

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Башкирский государственный педагогический университет
им. М.Акумлы»
(ФГБОУ ВО «БГУ им. М.Акумлы»)

Дополнительная профессиональная программа
повышения квалификации

Цифровые технологии в проектной деятельности
(наименование программы)

72 часа

Уфа 2022

<i>Профессиональные компетенции</i>	<i>Трудовые функции</i>	<i>Умения</i>	<i>Знания</i>
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. ОПК-2. Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий). ОПК-6. Способен использовать психолого-педагогические технологии в профессиональной деятельности, необходимые для инди-	Общепедагогическая функция. Обучение Педагогическая деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования	Владеть формами и методами обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий: проектная деятельность, лабораторные эксперименты, полевая практика и т.п. Владеть ИКТ-компетентностями: предметно-педагогическая ИКТ-компетентность (отражающая профессиональную ИКТ-компетентность соответствующей области человеческой деятельности) Применять современные образовательные технологии, включая информационные, а также цифровые образовательные ресурсы. Организовать самостоятельную дея-	Преподаваемый предмет в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы. Основы и принципы деятельностного подхода, виды и приемы современных педагогических технологий. Требования к оснащению и оборудованию учебных кабинетов и подсобных помещений к ним Средства обучения и их дидактические возможности

видуализации обучения, развития, воспитания, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями.		тельность обучающихся, в том числе исследовательскую.	
--	--	---	--

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный план

№	Наименование дисциплин	Общая трудоемкость, ч.	Ауд.	ДОТ	СРС, ч.	Форма контроля
1.	Раздел 1. Цифровые лаборатории в проектной деятельности по физике	16	8	0	8	Тест
2.	Цифровые лаборатории на занятиях по физике	8	4	0	4	
3.	Лабораторные работы по физике	8	4	0	4	
4.	Раздел 2. Цифровые технологии в исследовательской деятельности по биологии	16	8	0	8	Тест
5.	Исследовательские кейсы с использованием интерактивного анатомического стола «Пирогова»	8	4	0	4	
6.	Информационные технологии в практической микробиологии и альгологии	8	4	0	4	
7.	Раздел 3. Проектная робототехника	16	8	0	8	Тест
8.	Основы конструирования и программирования робототехники	8	4	0	4	
9.	Робототехника для моделирования физических процессов и явлений	8	4	0	4	
10.	Раздел 4. Аддитивные технологии	22	12	0	10	Тест
11.	Проектный подход и цифровые технологии	6	4	0	2	
12.	Разработка прототипов	16	8	0	8	
13.	Итоговая аттестация	2	2	0	0	защита проекта
	ИТОГО	72	38	0	34	

2.2 Примерный календарный учебный график

Период обучения	Наименование раздела
1	2
Первый день ¹⁾	Цифровые лаборатории на занятиях по физике
Второй день	Лабораторные работы по физике
Третий день	Исследовательские кейсы с использованием интерактивного анатомического стола «Пирогова»
Четвертый день	Информационные технологии в практической микробиологии и альгологии
Пятый день	Основы конструирования и программирования робототехники

Шестой день	Робототехника для моделирования физических процессов и явлений
Седьмой день	Проектный подход и цифровые технологии
Восьмой день	Разработка прототипов
Девятый день	Разработка прототипов
Десятый день	Итоговая аттестация: защита проекта
¹⁾ Даты обучения будут определены в расписании	

2.3. Рабочие программы дисциплин

Раздел 1. Цифровые лаборатории в проектной деятельности по физике

Компетенции, формируемые в процессе обучения в рамках раздела

ОПК-2. Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий).

ОПК-6. Способен использовать психолого-педагогические технологии в профессиональной деятельности, необходимые для индивидуализации обучения, развития, воспитания, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями.

Дисциплина 1. Цифровые лаборатории на занятиях по физике (общее количество часов, в том числе: лекций - 2, практических занятий - 2)

Тема 1. Демонстрационный эксперимент средствами цифровых лабораторий.

Современный демонстрационный эксперимент в учебном процессе, требования к демонстрационному эксперименту, разработка демонстрационного эксперимента с использованием цифровых лабораторий.

Тема 2. Задачи по физике в учебном процессе.

Классификация задач по физике, методы и способы решения задач по физике, задачный метод как средство создания проблемной ситуации и постановки проблемной задачи, разработка экспериментальной задачи по физике с использованием цифровых лабораторий.

Дисциплина 2. Лабораторные работы по физике (общее количество часов, в том числе: лекций - 2, практических занятий - 2)

Тема 1. Фронтальный лабораторный эксперимент.

Требования к проведению фронтальных лабораторных работ, анализ лабораторных работ в существующих УМК основного и среднего образования, разработка фронтальной лабораторной работы с использованием цифровых лабораторий.

Тема 2. Лабораторные работы исследовательского типа.

Развитие исследовательских умений обучающихся на занятиях по физике, классификация исследовательских умений, анализ лабораторных работ в существующих УМК на предмет развития исследовательских умений обучающихся, разработка лабораторной работы исследовательского типа с использованием цифровых лабораторий.

Раздел 2. Цифровые технологии в исследовательской деятельности по биологии

ОПК-2. Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий).

Дисциплина 1. Исследовательские кейсы с использованием интерактивного анатомического стола «Пирогова» (8 часов, в том числе: лекций - 2, практических занятий - 2)

Тема 1. Использование сенсорного стола как симуляция работы с биологическим материалом

Интерфейс интерактивного анатомического стола «Пирогова». Изучение систем и органов человеческого тела. Использование интерактивного анатомического стола «Пирогова» для решения анатомических задач.

Тема 2. Использование интерактивного анатомического стола «Пирогова» в исследовательской деятельности по биологии

Проведение исследовательских работ по сравнительной анатомии. Установление и изучение взаимосвязи и взаимодействия нескольких органов, тканей или других объектов путем их группирования в системы. Использование стола «Пирогова» для проверки знаний по изученным темам с целью оценки полученных умений и навыков обучающихся.

Дисциплина 2. Информационные технологии в практической микробиологии и альгологии (всего 8 часов, в том числе: лекций - 2, практических занятий - 2)

Тема 1. Биоинформационные базы данных, используемые для идентификации микроорганизмов и определения их систематического положения

Базы данных и сайты, включающих информацию о современной номенклатуре, систематике и биогеографии, молекулярных и экологических данных о водорослях и цианобактериях, и галереи фотографий о водорослях и цианобактериях (<http://www.algaebase.org/>, <http://www.algaterra.org>, <http://algae.su>, <http://www.biopix.com/>, <http://galerie.sinicearasy.cz/galerie>)

Базы данных и сайты по цианобактериям (<http://www.cyanodb.cz/>, <http://kpabg.ru/cyanopro/>, <http://www-cyanosite.bio.purdue.edu/>, <http://www.shigen.nig.ac.jp/algae/>, <http://www.nhm.ac.uk/research-curation/scientific-resources/biodiversity/uk-biodiversity/algaevision/index.html>)

Альгологические базы данных (<http://ucjeps.berkeley.edu/INA.html>, http://protist.i.hosei.ac.jp/Protist_menuE.html)

Интегрированная база данных по микроорганизмам "Микроб", база данных «Биотехнологически значимые штаммы бактерий (МикроБиотех/MicroBiotech)»

База данных микроскопических грибов FungalDC.

Тема 2. Организация лабораторных исследований по микробиологии

Культивирование микроорганизмов. Приготовление питательных сред. Чистые культуры. Постановка лабораторных опытов с микроорганизмами. Анализ результатов эксперимента.

Раздел 3. Проектная робототехника

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Дисциплина 1. Основы конструирования и программирования робототехники (8 часов, в том числе: лекций - 2, практических занятий - 2)

Тема 1. Основы конструирования и программирования робота Lego Mindstorms EV3.

Детали конструктора Lego Mindstorms EV3; сборка робота по инструкции; приложение для программирования роботов. Сборка робота для движения по инструкции; составление программы робота с использованием блоков «движение», «математика» и «операторы»; правила последовательного программирования робота.

Тема 2. Датчики и обратная связь.

Принцип работы датчика расстояния и его свойства, условия для применения оператора «Ожидание», правило правой руки для движения по лабиринту. Принцип работы датчика цвета и его свойства; разработка программы для движения по черной линии.

Дисциплина 2. Робототехника для моделирования физических процессов и явлений (8 часов, в том числе: лекций - 2, практических занятий - 2)

Тема 1. Применение робототехники для демонстрации физических экспериментов.

Сборка роботов для демонстрации физических экспериментов; отладка работы роботов.

Тема 2. Проектирование физических процессов и явлений.

Разработка алгоритма сборки проектного робота; этапы сборки робота; составление алгоритма рабочей программы; отладка роботов.

Раздел 4. Аддитивные технологии

ОПК-6. Способен использовать психолого-педагогические технологии в профессиональной деятельности, необходимые для индивидуализации обучения, развития, воспитания, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями.

Дисциплина 1. Проектный подход и цифровые технологии (общее количество часов, в том числе: лекций - 2, практических занятий - 2)

Тема 1. Применение цифровых технологий в проектной деятельности.

Современные цифровые технологии. Открытые технологии. Межпредметный подход в проектной деятельности.

Тема 2. Применение аддитивных технологий в проектной деятельности.

Аддитивные технологии. 3D-моделирование и прототипирование. Лазерные технологии. Инженерный дизайн.

Дисциплина 2. Разработка прототипов (общее количество часов, в том числе: лекций - 4, практических занятий - 4)

Тема 1. Основные методы моделирования двумерных и трехмерных объектов.

Выбор координат, построение кубической фигуры, выбор плоскости эскиза, выдавливание геометрических форм на плоскости куба. Простановка размеров и обозначений (линейные размеры, диаметральные и радиальные). Сохранение дерева построений, экспорт итоговой 3D модели фигуры в STL - формат.

Тема 2. Основы работы в CAD-программах.

Выбор координат, построение ортогонального шаблона детали, применение функции вращения, преобразование ортогонального построения в 3D модель. Сохранение дерева построений, экспорт итоговой 3D модели фигуры в STL-формат.

Тема 3. Предпечатная подготовка моделей.

Простановка размеров и обозначений (линейные размеры, диаметральные и радиальные). Сохранение дерева построений, экспорт итоговой 3D модели фигуры в стереолитографияческий STL -формат. Предпечатная подготовка моделей. Слайсеры.

Тема 4. Печать и сборка прототипов.

Устройство, принцип работы различных моделей 3D принтеров. Расходные материалы для печати, виды пластика PLA, ABS и их температурные характеристики. 3D печать детали. Постобработка, покраска, сушка.

Рекомендуемая литература

Основная

1. Борис А.И. Анатомический атлас. Издательство Харвест, 2020.
2. Тюрикова Г.Н., Тюрикова Ю.Б. Анатомия и возрастная физиология. Учебник. ИНФРА-М, 2022.
3. Микробиология: практикум / Л. С. Лавренчук, А. А. Ермошин. М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Урал.федер. ун-т. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2019 .
4. Стань инженером / Т.Е. Галатонова. — М.: Издательство «КТК Галактика», 2020. — 120 с. ISBN: 978-5-6042686-6-7.

Дополнительная

1. Курепина М. М. Анатомия человека: учеб. для студентов вузов. - М.: ВЛАДОС, 2002, 2005, 2007.
2. Сапин, М. Р. Анатомия и физиология человека: [учеб.] - М. : Академия, 2008, 2009.
3. Самусев Р.П. Атлас анатомии человека: учебное пособие – М.: Оникс, Мир и образование, Астрель, 2012
4. Клягин, Н.В. Современная антропология: учебное пособие / Н.В. Клягин. - Москва : Логос, 2014. -

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233781>

5. Гусев М.В. Микробиология: учеб. по направлению 510600 "Биология" и биол. специальностям / М. В. Гусев, Л. А. Минеева. - 4-е изд.; стер. - М.: Академия, МО РФ 2003, 2006, 2008, 2010.

6. Белякова Г.А., Гарибова Л.В., Дьяков Ю.Т., Камнев А.Н., Сидорова И.И., Тарасов К.Л., Толпышева Т.Ю. Ботаника. Курс альгологии и микологии / Под редакцией Ю.Т. Дьякова. М.: Изд-во московского университета, 2007.

7. Киселёв, М. М. Робототехника в примерах и задачах / М. М. Киселёв, М. М. Киселёв. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2017. — 136 с. — ISBN 978-5-91359-235-4. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

8. Раводин, О. М. Моделирование робототехнических систем: лабораторный практикум. Ч. II : учебное пособие / О. М. Раводин, Е. И. Борзенко, О. Ю. Фролов. — Томск : ТГУ, 2015. — 182 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

9. Инженерная графика: учебник / Н. П. Сорокин, Е. Д. Ольшевский, А. Н. Заикина, Е. И. Шибанова. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 392 с. — ISBN 978-5-8114-0525-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/74681>

Базы данных, информационно-справочные материалы и поисковые системы

1. Электронный ресурс «Студенческая электронная библиотека «ВЕДА». Форма доступа: www.lib.ua-ru.net

2. Электронный ресурс «РИНЦ». Форма доступа: <http://elibrary.ru>

3. Альгологические базы данных <http://ucjeps.berkeley.edu/INA.html>, http://protist.i.hosei.ac.jp/Protist_menuE.html.

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение.

К освоению программы повышения квалификации допускаются лица:

- имеющие среднее профессиональное и/или высшее образование;
- получающие среднее профессиональное и/или высшее образование.

3.2. Форма обучения. Образовательная программа повышения квалификации реализуется в очной форме.

3.3. Трудоемкость программы и режим занятий. Нормативная трудоемкость обучения по данной программе – 72 часа.

При любой форме обучения учебная нагрузка устанавливается не более 54 часов в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы слушателя курсов.

3.4. Кадровое обеспечение

№ п/п	Наименование дисциплины учебного плана	Преподаватель (Ф.И.О.)	Какое учреждение проф. образования окончил, специальность и квалификация по диплому	Ученая степень, звание, должность
1	Цифровые лаборатории на занятиях по физике	Косарев Н.Ф.	БГПУ им.М.Акмуллы, учитель физики	К.п.н., доцент
2	Лабораторные работы по физике	Косарев Н.Ф.	БГПУ им.М.Акмуллы, учитель физики	К.п.н., доцент
3	Исследовательские кейсы с использованием интерактивного анатомического стола «Пирогова»	Суханова Н.В.	БГУ, биолог, преподаватель биологии и химии	Д.б.н., доцент, заведующая кафедрой
4	Информационные технологии в практической микробиологии и альгологии	Суханова Н.В.	БГУ, биолог, преподаватель биологии и химии	Д.б.н., доцент, заведующая кафедрой
5	Основы конструирования и программирования робототехники	Каримов Р.М.	БГПУ им.М.Акмуллы, учитель физики	К.ф.-м.н., доцент
6	Робототехника для моделирования физических процессов и явлений	Каримов Р.М.	БГПУ им.М.Акмуллы, учитель физики	К.ф.-м.н., доцент
7	Проектный подход и цифровые технологии	Галиев А.Ф.	БГПУ им.М.Акмуллы, учитель физики	К.ф.-м.н., доцент
8	Разработка прототипов	Галиев А.Ф.	БГПУ им.М.Акмуллы, учитель физики	К.ф.-м.н., доцент

3.5. Материально-техническое обеспечение

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Оборудование, программное обеспечение
Лаборатория физического эксперимента	Аудиторные	Цифровые лаборатории по физике, мультимедийный проектор
Лаборатория физического эксперимента	Аудиторные	Цифровые лаборатории по физике, мультимедийный проектор
Технопарк универсальных педагогических компетенций, естественнонаучная лаборатория	Аудиторные	Интерактивный анатомический стол «Пирогова»
Научно-исследовательская лаборатория молекулярной систематики фототрофных микроорганизмов им. Л.С. Хайбуллиной	Аудиторные	Ламинарный шкаф для проведения стерильных работ с микроорганизмами или бактерицидная лампа, холодильник для хранения штаммов микроорганизмов, термостат на 37°C для выращивания, весы, автоклав (стерилизатор) для стерилизации питательных сред, микроволновая печь, сушильный шкаф, дистиллятор, фотобиореактор, микроскопы с освещением, предметные и покровные стекла, чашки Петри, стеклянные пробирки, колбы, стаканчики, мерные цилиндры, спиртовки, микробиологические петли, шпатели Дригальского, штативы для пробирок, автоматические пипетки-дозаторы на 20, 100, 200 и 1000 мкл, сменные наконеч-

		ники для пипеток, фломастеры по стеклу, вата, спирт этиловый, лакмусовая бумага, реактивы для приготовления питательных сред: минеральные соли, пептон, дрожжевой экстракт, бакто-агар, красители (генциан-виолет, метиленовый синий), коллекция культур микроорганизмов. Компьютерный класс, интернет.
Лаборатория робототехники и беспилотных летательных аппаратов (Преподавание технологии)	Аудиторные	Базовый набор Lego MindStorms EV3 - 9 шт.; Ноутбук Dell INSPIRION N5050 – 9 шт. (Процессор: Intel Pentium (R) CPU B960 2200 МГц; Оперативная память: 4 Гб DDR3 1333 МГц; Дисплей: 15.6 " 1366 x 768 WXGA LED); ПО Lego MindStorms EV3 Education
Мастерская преподавания технологии	Аудиторные	3Д-принтер, фрезерный станок с ЧПУ, лазерный резак-гравер, мультимедийный проектор, персональный компьютер.
Мастерская преподавания технологии	Аудиторные	3Д-принтер, фрезерный станок с ЧПУ, лазерный резак-гравер, мультимедийный проектор, персональный компьютер.

4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

4.1. Текущая оценка качества освоения программы

4.1.1. Оценочные материалы, используемые при текущей оценке сформированности компетенций слушателя:

Формируемые (совершенствуемые) профессиональные компетенции	Наименование оценочного материала	Ссылка на прилагаемые оценочные материалы
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. ОПК-2. Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий). ОПК-6. Способен использовать психолого-педагогические технологии в профессиональной деятельности, необходимые для индивидуализации обучения, развития, воспитания, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями.	Тест Проект	Приложение 1, 2

4.2. Итоговая оценка качества освоения программы

Оценка качества освоения программы включает итоговую аттестацию слушателей, предполагающую защиту проекта.

4.2.1. Оценочными средствами итоговой аттестационной работы (проекта) являются:

презентация проекта;

Оценка выступления определяется следующими критериями:

- обоснованность актуальности темы исследования;
- соответствие методов цели и задачам исследования;
- четкость, логичность, последовательность содержания работы и его соответствие теме исследования;
- объем и уровень анализа научной и научно-методической литературы по исследуемой проблеме;
- уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения эмпирических материалов, обоснованность и четкость сформулированных выводов и обобщений;
- объем и качество исследовательской работы;
- качество устного доклада;
- четкость и обоснованность ответов на вопросы, замечания и рекомендации во время защиты работы.

СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ:

к.п.н., доцент кафедры
физики и нанотехнологий
БГПУ им. М.Акмуллы

Косарев Н.Ф.

д.б.н., заведующий кафедрой
биоэкологии и биологического
образования БГПУ им. М.Акмуллы

Суханова Н.В.

к.ф.-м.н., доцент кафедры
физики и нанотехнологий
БГПУ им. М.Акмуллы

Каримов Р.Х.

к.ф.-м.н., доцент
кафедры физики и нанотехнологий
БГПУ им. М.Акмуллы

Галиев А.Ф.