

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Волгоградский государственный социально-педагогический университет»
Факультет математики, информатики и физики
Кафедра физики, методики преподавания физики и математики, ИКТ

«УТВЕРЖДАЮ»



Проректор по учебной работе

Ю. А. Жадаев

2019 г.

Визуализация в физико-математическом образовании

Программа учебной дисциплины

Направление 44.04.01 «Педагогическое образование»

Магистерская программа «Технологии обучения в физико-математическом образовании»

очная форма обучения

Волгоград
2019

Обсуждена на заседании кафедры физики, методики преподавания физики и математики, ИКТ

« 18 » 04 2019 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой Ситнов Сергей « 18 » 04 2019 г.
(подпись) (зав. кафедрой) (дата)

Рассмотрена и одобрена на заседании учёного совета факультета математики, информатики и физики « 02 » 04 2019 г., протокол № 7

Председатель учёного совета Сергеев А.И. « 02 » 04 2019 г.
(подпись) (дата)

Утверждена на заседании учёного совета ФГБОУ ВО «ВГСПУ»

« 31 » 05 2019 г., протокол № 10

Отметки о внесении изменений в программу:

Лист изменений № _____
(подпись) (руководитель ОПОП) (дата)

Лист изменений № _____
(подпись) (руководитель ОПОП) (дата)

Лист изменений № _____
(подпись) (руководитель ОПОП) (дата)

Разработчики:

Терещенко Анна Владимировна, доцент кафедры методики преподавания математики и физики, ИКТ.

Программа дисциплины «Визуализация в физико-математическом образовании» соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 44.04.01 «Педагогическое образование» (утверждён приказом Министерства образования и науки РФ от 22 февраля 2018 г. № 126) и базовому учебному плану по направлению подготовки 44.04.01 «Педагогическое образование» (магистерская программа «Технологии обучения в физико-математическом образовании»), утверждённому Учёным советом ФГБОУ ВО «ВГСПУ» (от 31 мая 2019 г., протокол № 10).

1. Цель освоения дисциплины

Формирование системы знаний в области визуализации информации по математике, физике и теории обучения математике и физике.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Визуализация в физико-математическом образовании» относится к вариативной части блока дисциплин и является дисциплиной по выбору.

Для освоения дисциплины «Визуализация в физико-математическом образовании» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Использование математических пакетов и динамических программ при решении задач», «Математическое моделирование», «Практикум по использованию систем интерактивного тестирования предметных знаний», «Технологии организации физического эксперимента», прохождения практик «Производственная практика (научно-исследовательская работа) по Модулю 5», «Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая)) по Модулю 6», «Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая)) по Модулю 7», «Учебная практика (научно-исследовательская работа) по Модулю 7».

3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

– способен осуществлять анализ, отбор и разработку методического инструментария учителя математики и физики, научно-методического обеспечения образовательного процесса, электронных ресурсов цифровой среды образовательной организации в соответствии с целями реализуемой образовательной программы (ПКР-2);

– способен проектировать педагогическую деятельность на основе изобретательских, научно-технических и проектно-исследовательских технологий и результатов исследований в области инженерно-математического и физико-математического образования (ПКР-5).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать

– возможности различных виртуальных сред, применяемых для визуализации в физико-математическом образовании;

– способы, условия и границы применения цифровых лабораторий в образовательном процессе, их возможности при организации натуральных экспериментов;

уметь

– создавать физические и математические визуализации с использованием инструментальной основы виртуальных лабораторий;

– применять робототехнические устройства, созданные на базе LEGO Mindstorms, для визуализации данных, полученных из окружающей среды, при конструировании лабораторных работ по физике и математике;

владеть

- обобщенными методами организации виртуальных физических и математических экспериментов;
- приемами создания математических визуализаций для различных математических объектов и процессов.

4. Объём дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
Аудиторные занятия (всего)	16	16
В том числе:		
Лекции (Л)	–	–
Практические занятия (ПЗ)	–	–
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа	56	56
Контроль	–	–
Вид промежуточной аттестации		–
Общая трудоемкость	часы	72
	зачётные единицы	2

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Использование виртуальных сред для визуализации физико-математических процессов и объектов	Виртуальные лаборатории физических экспериментов. On-line виртуальные лаборатории на основе среды Barsik. Geogebra как среда математического моделирования и математического эксперимента.
2	Использование натуральных моделей и лабораторных экспериментов для визуализации в физико-математическом образовании	Построение физических лабораторных экспериментов на основе робототехнического оборудования и цифровых лабораторий. Организация и проведение лабораторных работ по математике с построением натуральных моделей математических объектов и процессов. Междисциплинарные связи в лабораторном эксперименте в физико-математическом образовании.

5.2. Количество часов и виды учебных занятий по разделам дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего
1	Использование виртуальных сред для визуализации физико-математических процессов и объектов	–	–	8	26	34
2	Использование натуральных моделей и лабораторных экспериментов для визуализации в физико-математическом образовании	–	–	8	30	38

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

6.1. Основная литература

1. Крохин, А. Л. Принципы и технология математической визуализации : учебное пособие / А. Л. Крохин. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 140 с. — ISBN 978-5-7996-1093-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/69665.html> (дата обращения: 20.12.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6.2. Дополнительная литература

1. Полежаев, Ю. О. Геометрография - язык визуализации структурируемых объектов : монография / Ю. О. Полежаев, А. Ю. Борисова. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 104 с. — ISBN 978-5-7264-1221-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/60815.html> (дата обращения: 20.12.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей..

2. Катаргин, Н. В. Экономико-математическое моделирование в Excel : учебно-методическое пособие / Н. В. Катаргин. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 83 с. — ISBN 978-5-4487-0456-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/79835.html> (дата обращения: 20.12.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей..

3. Лобачев, С. Л. Основы разработки электронных образовательных ресурсов / С. Л. Лобачев. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 188 с. — ISBN 978-5-4486-0503-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/79711.html> (дата обращения: 31.12.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

7. Ресурсы Интернета

Перечень ресурсов Интернета, необходимых для освоения дисциплины:

1. Электронная библиотечная система IPRbooks. URL: <http://iprbookshop.ru>.
2. Виртуальные физические лаборатории
<http://distolymp2.spbu.ru/www/lab1108/index.html>.
3. Виртуальная образовательная лаборатория <http://www.virtulab.net/>.
4. Виртуальная среда математического моделирования Geogebra
<https://www.geogebra.org/>.

8. Информационные технологии и программное обеспечение

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости):

1. Пакет офисных программ.
2. Ocrad (программа для оптического распознавания документов).
3. Робототехнические образовательные наборы LEGO Mindstorms.
4. Цифровая лаборатория LabDisk.
5. Цифровая лаборатория "Архимед".

9. Материально-техническая база

Для проведения учебных занятий по дисциплине «Визуализация в физико-математическом образовании» необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

1. Аудитории для проведения лабораторно-практических занятий.
2. Аудитории для проведения самостоятельной работы студентов с доступом к сети Интернет.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина «Визуализация в физико-математическом образовании» относится к вариативной части блока дисциплин и является дисциплиной по выбору. Программой дисциплины предусмотрено проведение лабораторных работ. Промежуточная аттестация проводится в форме .

Лабораторная работа представляет собой особый вид индивидуальных практических занятий обучающихся, в ходе которых используются теоретические знания на практике, применяются специальные технические средства, различные инструменты и оборудование. Такие работы призваны углубить профессиональные знания обучающихся, сформировать умения и навыки практической работы в соответствующей отрасли наук. В процессе лабораторной работы обучающийся изучает практическую реализацию тех или иных процессов, сопоставляет полученные результаты с положениями теории, осуществляет интерпретацию результатов работы, оценивает возможность применения полученных знаний на практике.

При подготовке к лабораторным работам следует внимательно ознакомиться с теоретическим материалом по изучаемым темам. Необходимым условием допуска к лабораторным работам, предполагающим использованием специального оборудования и материалов, является освоение правил безопасного поведения при проведении соответствующих работ. В ходе самой работы необходимо строго придерживаться плана работы, предложенного преподавателем, фиксировать промежуточные результаты работы для отчета по лабораторной работе.

Контроль за качеством обучения и ходом освоения дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов. Рейтинговая система предполагает 100-балльную оценку успеваемости студента по учебной дисциплине в течение семестра, 60 из которых отводится на текущий контроль, а 40 – на промежуточную аттестацию по дисциплине. Критериальная база рейтинговой оценки, типовые контрольные задания, а также методические материалы по их применению описаны в фонде оценочных средств по дисциплине, являющемся приложением к данной программе.

11. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся является неотъемлемой частью процесса обучения в вузе. Правильная организация самостоятельной работы позволяет обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, способствует формированию навыков совершенствования профессионального мастерства.

Самостоятельная работа обучающихся во внеаудиторное время включает в себя подготовку к аудиторным занятиям, а также изучение отдельных тем, расширяющих и углубляющих представления обучающихся по разделам изучаемой дисциплины. Такая работа может предполагать проработку теоретического материала, работу с научной литературой, выполнение практических заданий, подготовку ко всем видам контрольных

испытаний, выполнение творческих работ.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине представлено в рабочей программе и включает в себя:

- рекомендуемую основную и дополнительную литературу;
- информационно-справочные и образовательные ресурсы Интернета;
- оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

Конкретные рекомендации по планированию и проведению самостоятельной работы по дисциплине «Визуализация в физико-математическом образовании» представлены в методических указаниях для обучающихся, а также в методических материалах фондов оценочных средств.

12. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств, включающий перечень компетенций с указанием этапов их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы является приложением к программе учебной дисциплины.