

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
Прикладной математики,
информатики и механики

Наименование факультета

Медведев С.Н.

подпись, расшифровка подписи

23.03.2024_г.



ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Б2.О.02(У) Учебная практика, научно-исследовательская

Код и наименование(тип) практики/НИР в соответствии с учебным планом

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

01.03.02 Прикладная математика и информатика

2. Профиль подготовки/специализация:

Прикладная математика и компьютерные технологии

3. Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

4. Форма обучения: Очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию практики: Системного анализа и управления

6. Составители программы: Гусева Елена Юрьевна,
(*ФИО, ученая степень, ученое звание*)

7. Рекомендована: Научно-методическим советом факультета прикладной математики, информатики и механики (протокол №5 от 22.03.2024)

отметки о продлении вносятся вручную

8. Учебный год: 2024/2025

Семестр(ы): 4

9. Цель и задачи практики:

Целями учебной научно-исследовательской практики является:

- получение обучающимися первичных навыков научно-исследовательской работы и выработка творческого, исследовательского подхода;
- развитие навыков использования и адаптации известных математических методов и приемов программирования;
- применение и модификация математических моделей для решения задач в области профессиональной деятельности.

Задачами учебной научно-исследовательской практики являются:

- формирование первичных представлений о научно-исследовательской работе и ее специфике в области прикладной математики и информатики;
- знакомство с методами научного исследования и приобретение опыта их использования в профессиональной деятельности;
- формирование умений и навыков самостоятельной научно-исследовательской работы;
- подготовка к последующему осознанному изучению профессиональных, в том числе профильных дисциплин;
- формирование навыка формализации поставленной задачи и выбора математических методов для ее решения;
- формирование практических навыков выбора современных математических инструментальных средств для решения поставленной задачи, анализа и интерпретации результатов;
- формирование навыков сравнительного анализа систем программирования для обоснования выбора программной среды для разработки компонентов программного обеспечения;
- приобретение опыта в написании отчета и подготовке устного доклада, составленных по результатам практики.

10. Место практики в структуре ООП: Дисциплина относится к блоку Б2, обязательная часть. Учебная практика является неотъемлемым звеном в системе профессионального образования бакалавров, обучающихся по направлению Прикладная математика и информатика.

Учебная практика проводится на базе структурных подразделений Университета, научно-исследовательских институтов, аналитических центров производственных компаний. С внешними организациями заключаются договоры о проведении практики и ее сроках.

11. Вид практики, способ и форма ее проведения

Вид практики: научно-исследовательская.

Способ проведения практики: стационарная.

Реализуется полностью в форме практической подготовки (ПП).

12. Планируемые результаты обучения при прохождении практики (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.2	Демонстрирует знания, относящиеся к базовым дисциплинам математики, информатики и естественных наук	Знать: - основные понятия, факты, концепции, принципы математического моделирования; - базовый математический аппарат связанный с прикладной математикой и информатикой; Уметь: - выполнять стандартные действия, решать типовые задачи моделирования с учетом основных понятий и общих закономерностей, изучаемых в базовых дисциплинах математики, информатики и естественных наук; - понимать и применять на практике компьютерные технологии для решения задач моделирования; Владеть: - навыками работы с учебной

				литературой и источниками в Интернете по основным естественнонаучным и математическим дисциплинам; – навыками решения практических задач, базовыми знаниями в естественных науках, математике и информатике.
ОПК-2	Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	ОПК-2.1	Выделяет основные направления адаптации методов решения прикладной задачи; реализует математические методы и алгоритмы в форме компьютерных программ для проведения вычислительного эксперимента	Знать: - основные методы решения прикладных задач; - основные приемы программирования; Уметь: - реализовывать математические методы и алгоритмы в форме компьютерных программ для проведения вычислительного эксперимента; Владеть: - навыками работы с учебной литературой и источниками в Интернете по основным естественнонаучным и математическим дисциплинам; – навыками решения практических задач, базовыми знаниями в естественных науках, математике и информатике.
		ОПК-2.2	Сравнивает системы программирования для обоснования выбора программной среды для разработки компонентов программного обеспечения	Знать: - основные системы программирования; - базовый математический аппарат связанный с прикладной математикой и информатикой; Уметь: - обоснованно выбирать программную среду для разработки компонентов программного обеспечения; Владеть: - навыками работы с учебной литературой и источниками в Интернете по основным естественнонаучным и математическим дисциплинам.
ОПК-3	Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	ОПК-3.2	На основе требований к решению конкретной прикладной задачи выделяет основные направления модификации математической модели, осуществляет оценку качества модели	Знать: – основные приемы и методы математического моделирования; Уметь: – находить, классифицировать и использовать научные источники, применять программное обеспечение для построения математической модели; Владеть: - навыками модификации математической модели и оценки качества модели.

ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1	Осуществляет поиск, сбор, хранение и обработку информации, выбирает способы представления и распространения информации при решении задач профессиональной деятельности	<p>Знать: – основные современные поисковые, сбора, хранения и обработки информации;</p> <p>Уметь: – находить, классифицировать и использовать информационные интернет-технологии, базы данных, web-ресурсы, специализированное программное обеспечение для получения новых научных и профессиональных знаний;</p> <p>Владеть: - способами представления и распространения информации при решении задач профессиональной деятельности.</p>
ОПК-5	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-5.1	Применяет фундаментальные знания для реализации математических методов и алгоритмов при решении прикладной задачи; осуществляет сравнение точности, сходимости и других характеристик вычислительных алгоритмов	<p>Знать: - базовый математический аппарат связанный с прикладной математикой и информатикой;</p> <p>Уметь: - применять фундаментальные знания для реализации математических методов и алгоритмов при решении прикладной задачи;</p> <p>Владеть: - навыками сравнения точности, сходимости и других характеристик вычислительных алгоритмов.</p>

13. Объем практики в зачетных единицах / ак. час. (в соответствии с учебным планом) —
 3 / 108 .

Форма промежуточной аттестации (зачет/зачет с оценкой) — зачет с оценкой.

14. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость					
	Всего	По семестрам				...
		№ семестра		№ семестра		
		ч.	ч., в форме ПП	ч.	ч., в форме ПП	
Всего часов	108	2				
в том числе:						
Лекционные занятия (контактная работа)						
Практические занятия (контактная работа)	8	2				
Самостоятельная работа	100	2				

Итого:	108	2			
--------	-----	---	--	--	--

15. Содержание практики (или НИР)¹

п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы
1.	<i>Подготовительный (организационный)</i>	Инструктаж по технике безопасности, общее знакомство с местом практики (научно-исследовательскими лабораториями), составление и утверждение графика прохождения практики, изучение литературных источников по теме экспериментального исследования, реферирование научного материала и т.д.
2.	<i>Основной (экспериментальный, исследовательский)*</i>	Освоение методов исследования, выполнение производственных заданий, проведение самостоятельных экспериментальных исследований, посещение отделов предприятий, знакомство с особенностями организационно-управленческой деятельности предприятия и т.д.
3.	<i>Заключительный (информационно-аналитический)</i>	Обработка экспериментальных данных, составление и оформление отчета и т.д.
4.	<i>Представление отчетной документации</i>	Публичная защита отчета на итоговом занятии в группе.

¹ При реализации практики частично в форме практической необходимо отметить (*) содержание разделов, реализуемых в форме практической подготовки.

16. Перечень учебной литературы, ресурсов сети «Интернет», необходимых для прохождения практики (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Голубева, Н. В. Математическое моделирование систем и процессов : учебное пособие для вузов / Н. В. Голубева. — 4-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 244 с. — ISBN 978-5-507-48455-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/393023 (дата обращения: 03.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2.	Нагаева, И. А. Основы математического моделирования и численные методы / И. А. Нагаева, И. А. Кузнецов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 204 с. — ISBN 978-5-507-47347-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/362324 (дата обращения: 03.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3.	Россовский, Г. Л. Числовые и функциональные ряды : учебно-методическое пособие / Г. Л. Россовский, И. Л. Шульман. — Москва : РТУ МИРЭА, 2024. — 58 с. — ISBN 978-5-7339-2113-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/405179 (дата обращения: 03.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4.	Азарнова Т.В. Методические указания по оформлению курсовых и выпускных квалифицированных работ / [сост.: Т. В. Азарнова, Е. М. Аристова, М. А. Артемов, Н. Г. Аснина, И. Ф. Астахова, Т. Г. Богомолова, Ю. В. Бондаренко, Д. В. Борисенков, Б. Н. Воронков, О. Д. Горбенко, Н. А. Каплиева, Т. М. Леденева]. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2019. — 47 с.
5.	Хабитыев, Б. В. Программирование на языке Java: практикум : учебное пособие / Б. В. Хабитыев. — Улан-Удэ : БГУ, 2020. — 94 с. — ISBN 978-5-9793-1548-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171791
6.	Курош, А. Г. Курс высшей алгебры : учебник для вузов / А. Г. Курош. — 25-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 432 с. — ISBN 978-5-507-47499-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/383849 (дата обращения: 03.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Источник
1.	Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета. —

	Режим доступа: http://www.ru/lib.vsu/ru
2.	Портал государственных услуг Российской Федерации www.gosuslugi.ru
3.	Учебная практика, ознакомительная_01.03.02 /И.Д. Коструб. — Образовательный портал «Электронный университет ВГУ». — Режим доступа: https://edu.moodle.ru .

* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы и т.д.

17. Образовательные технологии, применяемые при проведении практики и методические указания для обучающихся по прохождению практики

Дисциплина реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Для организации занятий рекомендован онлайн-курс «Учебная практика, ознакомительная_01.03.02», размещенный на платформе Электронного университета ВГУ (LMS moodle), а также Интернет-ресурсы, приведенные в п.15в.

18. Материально-техническое обеспечение практики: Учебная аудитория для проведения практических работ (394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, пом. 10, 11, 12, 15, 20, 124, 214, 216, 226, 329, 433, 435, 407п): специализированная мебель, персональные компьютеры для индивидуальной работы с возможностью подключения к сети «Интернет», мультимедийное оборудование (проектор, экран, средства звуковоспроизведения).

Windows 10 (лицензионное ПО); LibreOffice (свободное и/или бесплатное ПО); Adobe Reader (свободное и/или бесплатное ПО); Mozilla Firefox (свободное и/или бесплатное ПО)

Компьютерный класс для самостоятельной работы (394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, пом. 9,10, 11, 12, 15, 20): специализированная мебель, компьютерная техника (компьютеры, принтер, сканер) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Организации.

ОС Windows 8 (10), интернет-браузер (Chrome, Яндекс.Браузер, Mozilla Firefox), ПО Adobe Reader; пакет стандартных офисных приложений для работы с документами, таблицами (MS Office, МойОфис, LibreOffice). ПО IntelliJ IDEA Community Edition, Jet Brains PyCharm Community Edition, Anaconda, Maxima; ПО Matlab, ПО Scilab, ПО Mathematica

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по практике

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Подготовительный (организационный)	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-5.1	Собеседование по вопросам
2.	Основной (экспериментальный, исследовательский)(*)			
3.	Заключительный (информационно-аналитический)			
4.	Представление отчетной документации			
Промежуточная аттестация форма контроля – <u>зачет с оценкой</u>				Практическое, индивидуальное задание

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания и критерии их оценивания

20.1 Текущий контроль успеваемости

Список вопросов для собеседования Раздел I

1. Что такое векторное пространство и какие условия должны быть выполнены, чтобы множество с операцией сложения и умножения на скаляр было векторным пространством?
2. Как определяется подпространство векторного пространства и какие условия необходимы для его существования?
3. Что такое линейная зависимость и линейная независимость векторов? Приведите примеры.
4. Как формулируется теорема о размерности пересечения и суммы подпространств?
5. Что такое базис векторного пространства и как он связан с понятием размерности?
6. Как вычислить детерминант матрицы? Приведите примеры вычисления детерминантов матриц различных размеров.
7. Что такое собственные значения и собственные векторы матрицы? Как их можно найти?
8. Опишите процесс диагонализации матрицы и условия, при которых матрица может быть диагонализирована.
9. Что такое скалярное произведение векторов и как оно используется для определения угла между векторами?
10. Какие типы матриц вы знаете? Приведите примеры и основные свойства каждого типа.

Раздел II

1. Что такое нормированное пространство и как оно связано с понятием метрического пространства?
2. Опишите свойства сходящихся последовательностей в банаховом пространстве.
3. Как определяется сопряженное пространство и каковы его основные свойства?
4. Что такое компактный оператор и какие у него есть характерные свойства?
5. Как формулируется теорема Банаха-Штейнгауза и в каких случаях она применяется?
6. Что такое спектр оператора и как он связан с понятием резольвенты?
7. Какие условия необходимы для того, чтобы линейный оператор был компактным?
8. В чем состоит различие между нормой и полунормой?
9. Какие последствия имеет непрерывность линейного оператора для его графика?
10. Что такое единичный шар в нормированном пространстве и как он используется в функциональном анализе?

Раздел III

1. Что такое обыкновенное дифференциальное уравнение (ОДУ)?
2. Какие существуют порядки ОДУ и как они определяются?
3. Что такое линейное и нелинейное ОДУ? Приведите примеры.
4. Как формулируется теорема существования и единственности решения ОДУ?
5. Что такое решение ОДУ в явном и неявном виде?
6. Какие методы существуют для решения ОДУ первого порядка?
7. Опишите метод разделения переменных и приведите пример его использования.
8. Что такое однородное ОДУ и как его решить?
9. Как применяется метод вариации произвольных постоянных?
10. Что такое системы ОДУ и как они решаются?

Возможные темы проектов

1. Программа для решения интегрального уравнения Фредгольма с вырожденным ядром.
2. Программа, реализующая алгоритм Грама-Шмидта.
3. Программа, вычисляющая разложение данной функции в ряд Фурье.
4. Программа, реализующая алгоритм Лагранжа приведения квадратичного функционала к каноническому виду.

5. Программа, изображающая многозначную аналитическую функцию.
6. Программа, решающая краевую задачу методом пристрелки.

Содержание (структура) отчета

1. Отчет по практике должен включать титульный лист, содержание, введение, описание теоретических и практических аспектов выполненной работы, заключение, список использованных источников, приложения. Отчет должен быть выполнен в форму презентации в Beamer.
2. На титульном листе должна быть представлена тема практики, группа и фамилия студента, фамилия руководителя.
3. Во введении студенты должны дать краткое описание задачи, решаемой в рамках практики.
4. В основной части отчета студенты приводят подробное описание проделанной теоретической и (или) практической работы, включая описание и обоснование выбранных решений, описание программ и т.д.
5. В приложениях приводятся непосредственные результаты разработки: тексты программ, графики и диаграммы, и т.д.

Требования к оформлению отчета

1. Отчет оформляется в печатном виде, на листах формата А4.
2. Основной текст отчета выполняется шрифтом 14 пунктов, с интервалом 1,5 между строками. Текст разбивается на абзацы, каждый из которых включает отступ и выравнивание по ширине.
3. Текст в приложениях может быть выполнен более мелким шрифтом.
4. Отчет разбивается на главы, пункты и подпункты, включающие десятичную нумерацию.
5. Рисунки и таблицы в отчете должны иметь отдельную нумерацию и названия.
6. Весь отчет должен быть оформлен в едином стиле: везде в отчете для заголовков одного уровня, основного текста и подписей должен использоваться одинаковый шрифт.
7. Страницы отчета нумеруются, начиная с титульного листа.
8. Содержание отчета должно включать перечень всех глав, пунктов и подпунктов, с указанием номера страницы для каждого элемента содержания.
9. Ссылки на литературу и другие использованные источники оформляются в основном тексте, а сами источники перечисляются в списке использованных источников.
10. Объем отчета по практике должен быть не менее 15 страниц.

20.2 Промежуточная аттестация

Оценка по практике выставляется руководителем практики от кафедры на основе содержания отчета студента, отзыва руководителя и выступления студента с презентацией по результатам практики. Проводятся собеседования по разделам отчета, анализируются ответы студентов на контрольные вопросы и задания. Перечень контрольных вопросов приведен выше

Контрольные вопросы – типовые, однако ответы на них должны иметь конкретную информацию, обусловленную индивидуальным заданием на практику. При выведении оценки должны учитываться не только качество выполненного задания, ответы студента на теоретические вопросы, но и вся деятельность в период прохождения учебной практики.

Отчет по практике должен быть изложен технически грамотным языком с применением рекомендованных терминов и аббревиатур без орфографических и грамматических ошибок. Представленный отчет по практике оценивается на соответствие информации, представленной в отчете, данным из информационных ресурсов общего доступа сети Интернет, материалов лекций, учебной и технической литературы.

Конечными результатами освоения программы учебной практики являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего периода прохождения учебной ознакомительной практики в рамках самостоятельной работы на месте прохождения практики, при выполнении различных видов работ под руководством руководителя практики от кафедры.

- Оценка «отлично» выставляется студенту, если ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, научным языком; ответ самостоятельный.

- Оценка «хорошо» ответ достаточно полный и правильный на основании изученных материалов; материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки.

- Оценка «удовлетворительно» при ответе допущена существенная ошибка, или в ответе содержится 30 - 60% необходимых сведений, ответ несвязный.

- Оценка «неудовлетворительно» неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа, т.е. ответ, не соответствующий полностью требованиям критерия.

Описание шкалы, показателей и методика оценивания степени сформированности компетенций (результатов обучения), полученных в результате прохождения практики

Конечными результатами освоения программы практики являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего периода прохождения практики, в рамках выполнения самостоятельной работы на месте прохождения практики при выполнении различных видов работ.

Для оценки дескрипторов компетенций используется 100 балльная шкала оценок.

Для определения фактических оценок каждого показателя выставляются следующие баллы.

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<p>Для дескрипторов категории «Знать»: - результат, содержащий полный правильный ответ, полностью соответствует требованиям критерия (ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, научным языком; ответ самостоятельный – 85-100% от максимального количество баллов (100 баллов).</p> <p>Для дескрипторов категорий «Уметь» и «Владеть»: - выполнены все требования к выполнению, написанию и защите отчета. Умение (навык) сформировано полностью – 85-100% от максимального количества баллов. Соответствует оценке - «отлично».</p>	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
<p>Для дескрипторов категории «Знать»: - результат, содержащий неполный правильный ответ или ответ, содержащий незначительные неточности (ответ достаточно полный и правильный на основании изученных материалов; материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки), 75-84% от максимального количества баллов.</p> <p>Для дескрипторов категорий «Уметь» и «Владеть»: - выполнены основные требования к выполнению, оформлению и защите отчета. Имеются отдельные замечания и недостатки. Умение (навык) сформировано достаточно полно – 75-84% от максимального количества баллов.</p>	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
<p>Для дескрипторов категории «Знать»: - результат, содержащий неполный правильный ответ или ответ, содержащий значительные неточности (при ответе допущена существенная ошибка, или в ответе содержится 30 - 60% необходимых сведений, ответ несвязный) – 60-74 % от максимального количества баллов.</p> <p>Для дескрипторов категорий «Уметь» и «Владеть»: - выполнены базовые требования к выполнению, оформлению и защите отчета. Имеются достаточно существенные замечания и недостатки, требующие значительных затрат времени на исправление. Умение (навык) сформировано на минимально допустимом уровне – 60-74% от максимального количества баллов.</p>	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
<p>Для дескрипторов категории «Знать»: - требования к написанию и защите отчета. Имеются многочисленные существенные замечания и недостатки, которые не могут быть исправлены. Умение (навык) не сформировано – 0 % от максимального количества баллов.</p> <p>Для дескрипторов категорий «Уметь» и «Владеть»: - требования к написанию и защите отчета. Имеются многочисленные существенные замечания и недостатки, которые не могут быть исправлены. Умение (навык) не сформировано – 0 % от максимального количества баллов.</p>	–	<i>Неудовлетворительно</i>

Порядок представления отчетности по практике

Для аттестации студент предъявляет задание руководителя на прохождение практики и оформляет результаты практики в виде отчета и готовит выступление с презентацией по результатам практики. Требования к оформлению отчета, форма отзыва руководителя представлены выше.

Описание технологии проведения. Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателей с обучающимися на темы, связанные с практикой, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося, полученного при прохождении практики; теме практики; проблеме, исследованной при прохождении практики и т.п.

20.3 Фонд оценочных средств сформированности компетенций студентов, рекомендуемый для проведения диагностических работ

Вопросы с вариантами ответов

1. Какой из следующих векторов является линейной комбинацией векторов $a=(1,0,0)$ и $b=(0,1,0)$?
 - А) (1, 1, 1)
 - В) (0, 0, 1)
 - **С) (1, 1, 0)**
 - D) (2, 2, 2)
2. Какой из следующих операторов не изменит вектор $x=(x_1,x_2,x_3)$?
 - А) Оператор умножения на нулевую матрицу.
 - **В) Оператор умножения на единичную матрицу.**
 - С) Оператор умножения на матрицу поворота.
 - D) Оператор умножения на матрицу масштабирования.
3. Какое утверждение о собственных значениях матрицы верно?
 - А) Собственные значения всегда положительны.
 - В) Собственные значения могут быть только целыми числами.
 - **С) Собственные значения могут быть комплексными числами.**
 - D) Каждая матрица имеет ровно одно собственное значение.
4. Какое из следующих утверждений о нормированных пространствах верно?
 - А) Все нормированные пространства полны.
 - В) Норма определяется только для векторных пространств.
 - **С) Нормированное пространство с полной нормой называется банаховым пространством.**
 - D) Нормированные пространства не могут быть бесконечномерными.
5. Что такое спектр оператора в функциональном анализе?
 - А) Множество всех возможных норм оператора.
 - В) Множество всех векторов, которые оператор преобразует в нуль.
 - **С) Множество всех скаляров λ , для которых оператор $A-\lambda I$ не имеет обратного.**
 - D) Множество всех ограниченных операторов, коммутирующих с данным.

Вопросы с кратким текстовым ответом

Описание технологии проведения:

Текущая аттестация проводится на занятии одновременно во всей учебной группе в виде теста в электронной образовательной среде «Электронный университет ВГУ». Большая часть вопросов проверяется автоматически, проверки преподавателем с ручным оцениванием требуют только отдельные вопросы, представленные в форме эссе. Ограничение по времени на каждую попытку — 30 минут

Критерии и шкалы оценивания заданий ФОС:

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

1) закрытые задания (тестовые с вариантами ответов, средний уровень сложности) :

1 балл – указан верный ответ;

0 баллов – указан неверный ответ (полностью или частично неверный).

2) открытые задания (тестовые с кратким текстовым ответом, повышенный уровень

2 балла – указан верный ответ;

0 баллов – указан неверный ответ (полностью или частично неверный).

Задания раздела 20.3 рекомендуются к использованию при проведении диагностических работ с целью оценки остаточных результатов освоения данной дисциплины (знаний, умений, навыков).