

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Муромский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(МИ ВлГУ)**

Кафедра УКТС

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель директора по УР
_____ Д.Е. Андрианов
_____ 17.05.2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Специальные разделы математики и физики

Направление подготовки

12.04.01 Приборостроение

Профиль подготовки

Приборы и системы

Семестр	Трудоем- кость, час./зач. ед.	Лек- ции, час.	Прак- тические занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консультация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контак- тная работа), час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
1	108 / 3		14	28		0,25	42,25	65,75	Зач. с оц.
Итого	108 / 3		14	28		0,25	42,25	65,75	

Муром, 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование математического аппарата и получение навыков его использования для описания и анализа физических процессов и явлений, а так же для проведения математического моделирования процессов и систем.

Задачи дисциплины: формирование у студентов культуры мышления, способности к обобщению, анализу информации, знаний, умений и навыков для решения прикладных и научных задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Базовые дисциплины: "Математика", "Физика", "Теория вероятности и математическая статистика", "Теория физических волн" и другие. Базирующиеся дисциплины: "Компьютерное и имитационное моделирование", "Математические модели приборов систем" и другие, а так же написание выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-2 Способность проводить исследования новых технических и технологических решений на основе моделирования	ПК-2.1 Осуществляет исследование новых технических и технологических решений на основе моделирования	Знать элементы специальных разделов математики и физики, необходимые для описания и анализа различных процессов и явлений в области приборостроения (ПК-2.1) Уметь осуществлять описание различных процессов и явлений в области приборостроения с использованием математических и физических моделей (ПК-2.1) Владеть навыками исследования различных процессов и явлений в области приборостроения методами моделирования (ПК-2.1)	отчет, тест

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: высшее.

Срок обучения 2г.

4.1.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Векторный анализ	1		4	16					20	отчет, тестирование
2	Основы тензорного исчисления	1		2	12					6	отчет, тестирование
3	Электростатика	1		8						39,75	отчет, тестирование
Всего за семестр		108		14	28			0	0,25	65,75	Зач. с оц.
Итого		108		14	28				0,25	65,75	

4.1.2. Содержание дисциплины

4.1.2.1. Перечень лекций

Не планируется.

4.1.2.2. Перечень практических занятий

Семестр 1

Раздел 1. Векторный анализ

Практическое занятие 1

Линейные операторы в векторном пространстве. Сведения из теории матриц. Векторное пространство (2 часа).

Практическое занятие 2

Векторный анализ. Кривая в пространстве. Скалярные и векторные поля. Градиент и его свойства. Производная вектора по направлению (2 часа).

Раздел 2. Основы тензорного исчисления

Практическое занятие 3

Основы тензорного исчисления. Произведение тензоров. Элементы общей теории тензоров (2 часа).

Раздел 3. Электростатика

Практическое занятие 4

Общая теория электромагнитного поля. Электромагнитное поле движущихся зарядов (2 часа).

Практическое занятие 5

Электромагнитное поле в вакууме и рассеивание электромагнитных волн (2 часа).

Практическое занятие 6

Движение частиц в электромагнитных полях (2 часа).

Практическое занятие 7

Электромагнитное поле в веществе (2 часа).

4.1.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 1

Раздел 1. Векторный анализ

Лабораторная 1.

Векторы. Прямые и плоскости (4 часа).

Лабораторная 2.

Метод наименьших квадратов (4 часа).

Лабораторная 3.

Классическое и геометрическое определение вероятностей (4 часа).

Лабораторная 4.

Числовые характеристики случайных величин (4 часа).

Раздел 2. Основы тензорного исчисления

Лабораторная 5.

Корреляционный анализ (4 часа).

Лабораторная 6.

Проверка статистических гипотез (4 часа).

Лабораторная 7.

Операционное исчисление (4 часа).

4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Векторное пространство. Отображение n -мерного пространства в m -мерное.
2. Сложение и умножение операторов.
3. Преобразование координат.
4. Эквивалентные матрицы.
5. Линейные операторы в пространстве R_n .
6. Характеристические числа и собственные векторы линейного оператора в пространстве R_n .
7. Квадратичные формы.
8. Метрические пространства.
9. Скалярные и векторные поля. Градиент и его свойства. Полная производная. дивергенция вектора.
10. Теорема Гаусса-Остроградского. Ротор вектора. Теорема Стока.
11. Оператор Гамильтона.
12. Криволинейные координаты.
13. Аффинный ортогональный тензор второго ранга. разложение тензоров.
14. Умножение тензора на вектор.
15. Нахождение векторного поля по его дифференциальным характеристикам.
16. Уравнение непрерывности.
17. Система уравнений Максвелла-Лоренца.
18. Ток смещения.
19. Потенциал электромагнитного поля.
20. Поле системы зарядов (квазистационарное движение).

21. Магнитный момент.
22. Электромагнитное поле системы произвольно движущихся зарядов.
23. Распространение электромагнитных волн вдали от излучателя.
24. Интерференция и образование волновых пакетов.
25. Рассеивание электромагнитных волн свободным и связанным зарядами.
26. Поглощение излучения.
27. Движение заряженных частиц в постоянных электрическом и магнитном полях.
28. Функции Лагранжа и Гамильтона для частиц в электромагнитных полях.
29. Основные уравнения поля.
30. Поляризация среды в электрическом поле.
31. Система уравнений для электромагнитного поля в среде.
32. Средняя плотность тока и средняя плотность заряда в среде.
33. Квазинейтральность и разделение заряда.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

Не планируется.

4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

Не планируется.

5. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины применяется контактная технология преподавания (за исключением самостоятельно изучаемых студентами вопросов). При проведении занятий применяется имитационный или симуляционный подход, когда преподавателем разбирается на конкретном примере проблемная ситуация, все шаги решения задачи студентам демонстрируются при помощи мультимедийной техники. Затем студенты самостоятельно решают аналогичные задания. Так же при проведении занятий применяется частично-поисковый метод: студенты осуществляют поиск решения поставленной проблемы (задачи). При этом, постановочные задачи опираются на уже имеющиеся у студентов знания и умения, полученные в предшествующих темах.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Вильчевская, Е. Н. Тензорная алгебра и тензорный анализ : учебное пособие / Е. Н. Вильчевская. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2019. — 124 с. — ISBN 978-5-7422-6705-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/99827.html> - <http://www.iprbookshop.ru/99827.html>

2. Тензорный анализ и дифференциальная геометрия : учебное пособие / И. В. Киреев, Л. В. Кнауб, Д. В. Левчук, Я. Н. Нужин. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2017. — 102 с. — ISBN 978-5-7638-3622-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84148.html> - <http://www.iprbookshop.ru/84148.html>

3. Ан, А. Ф. Основы классической электродинамики : учебное пособие / А. Ф. Ан, А. В. Самохин. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 204 с. — ISBN 978-5-9729-0485-3.

— Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98351.html> - <http://www.iprbookshop.ru/98351.html>

4. Яцкевич, В. А. Классическая электродинамика : учебное пособие / В. А. Яцкевич. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 140 с. — ISBN 978-5-9729-0477-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98350.html> - <http://www.iprbookshop.ru/98350.html>

5. Мешков, И. Н. Электромагнитное поле. Ч.1. Электричество и магнетизм / И. Н. Мешков, Б. В. Чириков. — 2-е изд. — Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. — 544 с. — ISBN 978-5-4344-0691-8, 978-5-4344-0692-5 (ч.1). — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92098.html> - <http://www.iprbookshop.ru/92098.html>

6. Специальные разделы математики и физики. Часть 2: Практикум для студентов образовательных программ 12.04.01 Приборостроение; 27.04.04 Управление в технических системах / сост. Васильев Г.С., Кузичкин О.Р. [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые дан. (0,4 Мб). - Муром: МИ ВлГУ, 2019 - https://evrika.mivlgu.ru/index.php?mod=book_inf&com=view_inf&book_id=3109

7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Практикум по линейной и тензорной алгебре : учебное пособие / О. Н. Казакова, Т. А. Фомина, С. В. Харитоновна, А. Р. Рустанов. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 117 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/78815.html> - <http://www.iprbookshop.ru/78815.html>

2. Ким, В. Ф. Электромагнитное поле : учебное пособие / В. Ф. Ким. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 146 с. — ISBN 978-5-7782-3502-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91494.html> - <http://www.iprbookshop.ru/91494.html>

3. Пейсахович, Ю. Г. Классическая электродинамика : учебное пособие / Ю. Г. Пейсахович. — 2-е изд. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 649 с. — ISBN 978-5-7782-2332-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91264.html> - <http://www.iprbookshop.ru/91264.html>

4. Электростатика. Постоянный электрический ток. Электромагнетизм : учебно-методическое пособие / составители Л. А. Митлина, В. В. Молчанов, Е. А. Косарева. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 210 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91163.html> - <http://www.iprbookshop.ru/91163.html>

5. Елканова, Т. М. Электростатика. Задачи, тесты, вопросы : учебное пособие / Т. М. Елканова. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2017. — 286 с. — ISBN 978-5-4486-0227-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/72473.html> - <http://www.iprbookshop.ru/72473.html>

7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института (www.mivlgu.ru/iop), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

Информационно-образовательный портал МИ ВлГУ <https://www.mivlgu.ru/iop/>

Электронная библиотека «ЭВРИКА» <http://elib.mivlgu.local/>

Научная электронная библиотека "eLibrary" <http://elibrary.ru>

Программное обеспечение:

Microsoft Windows 7 Professional (Программа Microsoft Azure Dev Tools for Teaching (Order Number: IM126433))

Microsoft Windows XP (Программа Microsoft Azure Dev Tools for Teaching (Order Number: IM126433))

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition (Договор №436 от 11.11.2014 года)

Mathcad Education – University Edition (100 pack) v.15 (Государственный контракт №1, от 10.01.2012 года)

Mathworks Academic new Product в составе: Matlab Simulink signal processing toolbox DSP systems (договор №1 от 10.01.2014г.)

Open Office (Бесплатное ПО)

7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

«Интернет», необходимых для освоения дисциплины

iprbookshop.ru

evrika.mivlgu.ru

mivlgu.ru

elib.mivlgu.local

elibrary.ru

mivlgu.ru/iop

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лаборатория компьютерных технологий в приборостроении

Компьютер E8400 – 11 шт., Компьютер E5500 – 2 шт.; Коммутатор TRENDnet; Видеопроектор мультимедийный; Экран настенный.

Лаборатория компьютерного моделирования в измерительных системах

ЭВМ Айтек Intel Core i5 2400 - 12 шт.; Лабораторный стенд изучение интерфейсов сопряжения – 12 шт. ; Видеопроектор Acer P1100 EY; Экран настенный ScreenMedia Economy-P.

9. Методические указания по освоению дисциплины

На практических занятиях пройденный теоретический материал подкрепляется решением задач по основным темам дисциплины. Занятия проводятся в лаборатории, используя специальное программное обеспечение. Каждой подгруппе обучающихся преподаватель выдает задачу в соответствии с темой практического занятия. В конце занятия обучающие демонстрируют полученные результаты преподавателю и при необходимости делают работу над ошибками.

До выполнения лабораторных работ обучающийся изучает соответствующий раздел теории. Перед занятием студент знакомится с описанием заданий для выполнения работы, внимательно изучает содержание и порядок проведения лабораторной работы. Лабораторная работа проводится в лаборатории. Обучающиеся выполняют индивидуальную задачу в соответствии с заданием на лабораторную работу. Полученные результаты исследований сводятся в отчет и защищаются по традиционной методике в классе на следующем лабораторном занятии. Необходимый теоретический материал, индивидуальное задание, шаги выполнения лабораторной работы и требование к отчету приведены в методических указаниях, размещенных на информационно-образовательном портале института.

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – зачет с оценкой. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению
12.04.01 Приборостроение и профилю подготовки *Приборы и системы*
Рабочую программу составил к.т.н., доцент Суржик Д.И. _____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры УКТС

протокол № 35 от 11.05.2022 года.

Заведующий кафедрой УКТС _____ *Дорофеев Н.В.*
(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической
комиссии факультета

протокол № 4 от 12.05.2022 года.

Председатель комиссии ФИТР _____ *Рыжкова М.Н.*
(Подпись) (Ф.И.О.)

Лист актуализации рабочей программы дисциплины

Программа одобрена на _____ учебный год.

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ 20__ года.

Заведующий кафедрой _____
(Подпись) _____ (Ф.И.О.)

Программа одобрена на _____ учебный год.

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ 20__ года.

Заведующий кафедрой _____
(Подпись) _____ (Ф.И.О.)

Программа одобрена на _____ учебный год.

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ 20__ года.

Заведующий кафедрой _____
(Подпись) _____ (Ф.И.О.)

Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине
Специальные разделы математики и физики

1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

Вопросы для тестирования размещены в банке вопросов
<https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=1593>

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

Рейтинг-контроль 1	2 лабораторные работы; 2 практические работы.	20
Рейтинг-контроль 2	2 лабораторные работы; 2 практические работы.	20
Рейтинг-контроль 3	3 лабораторные работы; 3 практические работы, тестирование	60
Посещение занятий студентом		0
Дополнительные баллы (бонусы)		0
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		0

2. Промежуточная аттестация по дисциплине

Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.

Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)

Вопросы для тестирования размещены в банке вопросов
<https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=1593>

Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания

Для оценивания сформированных у студента знаний, умений и навыков имеются типовые задания. Все типовые задания разбиты на 3 блока: блок 1 - для оценивания знаний, блок 2 - для оценивания умений, блок 3 - для оценивания навыков (владений). Каждый блок включает вопросы своего уровня сложности и оценивается определенным количеством баллов. Максимальный балл, который может набрать студент при правильном ответе на все вопросы, равняется 40.

Тест для оценки знаний, умений и навыков студента состоит из 15 вопросов и формируется на основе типовых заданий программным комплексом информационно-образовательного портала МИ ВлГУ в автоматическом режиме (восемь вопросов из блока 1, четыре вопроса из блока 2 и три вопроса из блока 3). Программный комплекс формирует индивидуальные задания для каждого зарегистрированного в системе студента и устанавливает время прохождения тестирования. Результатом тестирования является процент правильных ответов, с учетом индивидуального семестрового рейтинга студента формируется зачет с оценкой.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	Уровень сформированности компетенций
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	Высокий уровень
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	Продвинутый уровень
50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	Пороговый уровень
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	Компетенции не сформированы

3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

1. Что является наибольшим из порядков отличных от нуля миноров матрицы?
 - строка
 - вектор
 - столбец
 - ранг
2. Как называется трехмерный вектор, компоненты которого при инверсии системы координат меняют знак?

- аксиальный
- ортогональный
- полярный
- псевдовектор

3. Чему равна дивергенция для модели соленоидального векторного магнитного поля?

-1

0

1

4. Какой физический закон может быть использован в качестве модели для описания поля точечного заряда?

- Био-Савара
- Джоуля - Ленца
- Кулона
- Фарадея

5. Какой дискретный компонент электрических цепей может служить эквивалентов модели электростатической энергии проводника?

- конденсатор
- резистор
- катушка индуктивности
- реле

6. Задана следующая модель работы электрической цепи: конденсатор емкостью $C_1=3$ мкФ заряжен до разности потенциалов $U_1=40$ В, после отключения от источника тока он соединяется параллельно с другим незаряженным конденсатором емкостью $C_2=5$ мкФ. Какая энергия ΔW , расходуется на образование искры в момент присоединения второго конденсатора (ответ выразите в мДж)?

- 1.5

- 5

- 7.5

- 10

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке <https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=1593&category=36203%2C45729&qshowtext=0&recurse=0&recurse=1&showhidden=0>

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.