


ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО
на 2021/2022 учебный год


№№ ПП	Дополнения и изменения	Основание
1.	В учебную программу по учебной дисциплине «Основы векторного и тензорного анализа» для специальности 1-31 04 08 Компьютерная физика внести следующие изменения: – внести изменения в учебно-методическую карту согласно Приложению 2; – внести изменения в методику формирования итоговой оценки согласно Приложению 3; – внести изменения в примерный перечень заданий для управляемой самостоятельной работы согласно Приложению 4; – добавить примерный перечень вопросов к экзамену согласно Приложению 5; – добавить методические рекомендации по организации обучения в случае необходимости преимущественного применения электронных средств обучения (ЭСО) согласно Приложению 6.	Решение кафедры высшей математики и математической физики, протокол №11 от 25.06.2021.

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры высшей математики и математической физики (протокол № от 2021 г.)

Заведующая кафедрой высшей математики и математической физики

 И.И.Рушнова

УТВЕРЖДАЮ

 Декан физического факультета
к.ф.-м.н., доцент

 М.С. Тиванов

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дневная форма получения образования с применением электронных средств обучения (ДО)

Номер темы	Название темы	Количество аудиторных часов			Количество часов УСР	Формы контроля Знаний
		лекции	практические занятия	занятия		
1	2	3	4	5	6	
1	Элементы дифференциальной геометрии	6	6			
1.1	Векторная функция скалярного аргумента. Понятие кривой в трехмерном пространстве. Гладкие и кусочно-гладкие кривые. Параметризация кривых. Трехгранник Френе. Кривизна и кручение кривой.	4	4		Устный опрос	
1.2	Понятие поверхности. Параметризация поверхностей. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Первая квадратичная форма поверхности и ее приложения.	2	2		Компьютерное тестирование	
2	Скалярные и векторные поля	4	4			
2.1	Скалярные и векторные поля. Дифференцируемость. Производная полей по направлению, градиент, дивергенция, ротор.	2	2		Устный опрос	
2.2	Векторные операции в индексных обозначениях. Оператор Гамильтона. Дифференциальные операции второго порядка. Криволинейные ортогональные системы координат.	2	2		Письменные домашние задания	
3	Криволинейные и поверхностные интегралы	8	8	2		
3.1	Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода. Теорема Грина.	3	2		Компьютерное тестирование	
3.2	Поверхностные интегралы 1-го и 2-го рода.	3	4		Устный опрос	
3.3	Теоремы Стокса и Остроградского-Гаусса.	2	2	2	Контрольная работа по разделам 1-3	

4	Основы теории поля	4	4	2	
4.1	Инвариантное определение градиента скалярного поля, дивергенции и ротора векторных полей. Потенциальные и соленоидальные векторные поля и их критерии. Вычисление потенциалов.	2	2		Компьютерное тестирование
4.2	Операции теории поля в ортогональных криволинейных системах координат.	2	2		Устный опрос
	Текущий контроль успеваемости по разделам 1-4.			2 (ДО)	Коллоквиум открытого типа
5	Элементы тензорной алгебры	6	6		
5.1	Сопряженные пространства. Преобразование базисов и определение тензора.	2	2		Устный опрос
5.2	Алгебраические операции над тензорами. Прямой и обратный тензорные признаки.	2	2		Компьютерное тестирование
5.3	Элементы тензорного анализа в евклидовом пространстве. Тензорные поля.	2	2		Устный опрос

Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой оценки

Для диагностики компетенций и текущего контроля качества усвоения знаний по дисциплине рекомендуется использовать компьютерное тестирование и устные опросы по разделам дисциплины, коллоквиум открытого типа, контрольные работы. Контрольные мероприятия проводятся в соответствии с учебно-методической картой дисциплины. В случае неявки на контрольное мероприятие по уважительной причине студент вправе по согласованию с преподавателем выполнить его в дополнительное время. Для студентов, получивших неудовлетворительные оценки за контрольные мероприятия, либо не явившихся по неуважительной причине, по согласованию с преподавателем и с разрешения заведующего кафедрой мероприятие может быть проведено повторно. Предлагается аналогичное домашнее задание, обязательное выполнение которого является необходимым условием для получения зачета и допуска к экзамену.

Контрольная работа проводится в письменной форме. На выполнение контрольной работы отводится 90 мин. Отчет по результатам самостоятельного изучения заданной темы загружается студентом в соответствующий курс на образовательном портале физического факультета (eduphys.bsu.by) или передается в другом виде преподавателю по согласованию.

Оценка всех форм текущего контроля проводится по десятибалльной шкале.

Формой текущей аттестации по дисциплине «Основы векторного и тензорного анализа» учебным планом предусмотрен экзамен.

При формировании итоговой оценки используется рейтинговая оценка знаний студента, дающая возможность проследить и оценить динамику процесса достижения целей обучения. Рейтинговая оценка предусматривает использование весовых коэффициентов для текущего контроля знаний и текущей аттестации студентов по дисциплине.

Примерные весовые коэффициенты, определяющие вклад текущего контроля знаний и текущей аттестации в рейтинговую оценку:

Формирование оценки за текущую успеваемость:

- средняя оценка по контрольным работам – 75 %;
- средняя оценка по компьютерным тестам, устным опросам, домашним заданиям – 10 %;
- оценка за коллоквиум открытого типа – 15 %.

Рейтинговая оценка по дисциплине рассчитывается на основе оценки текущей успеваемости и экзаменационной оценки с учетом их весовых коэффициентов. Вес оценки текущей успеваемости составляет 40 %, экзаменационной оценки – 60 %.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Примерный перечень заданий для управляемой самостоятельной работы студентов

В качестве заданий для управляемой самостоятельной работы студентов планируется решение задач, выполнение упражнений. Форма контроля: контрольная работа, коллоквиум открытого типа (ДО).

Контрольная работа №1 выполняется по темам программы 1.1 – 3.3 раздела 1 «Элементы дифференциальной геометрии», раздела 2 «Скалярные и векторные поля», раздела 3 «Криволинейные и поверхностные интегралы». (2 ч)

Вариант контрольной работы содержит задачи по указанным темам.

Примерный перечень тем контрольных работ:

1. Элементы дифференциальной геометрии.
2. Скалярные и векторные поля.
3. Криволинейные и поверхностные интегралы.

Коллоквиум открытого типа выполняется по темам программы 1.1 – 4.2 раздела 1 «Элементы дифференциальной геометрии», раздела 2 «Скалярные и векторные поля», раздела 3 «Криволинейные и поверхностные интегралы» и раздела 4 «Основы теории поля». (2 ч/ДО)

Примерный перечень заданий для коллоквиума открытого типа:

1. Определить Гауссову кривизну поверхности, через коэффициенты второй квадратичной формы, в точке M_0 .
2. Найдите параметрическое и неявное уравнения кривой, которая является геометрическим местом точек, симметричных вершине параболы относительно ее касательных. Найти ее кривизну в произвольной точке. Указать название данной кривой.
3. Цилиндрический пучок параллельных лучей падает на цилиндрическую отражающую поверхность. Найти форму изображения на плоскости, перпендикулярной зеркалу, в зависимости от соотношений радиусов пучка и зеркала.
4. Стартуя с уравнения Эйлера для течения идеальной жидкости, получить уравнение Бернулли.

Примерный перечень тем компьютерного тестирования

1. Основы дифференциальной геометрии.
2. Скалярные и векторные поля.
3. Криволинейные и поверхностные интегралы.
4. Основы теории поля.
5. Элементы тензорной алгебры.

Примерная тематика практических занятий

1. Векторная функция скалярного аргумента. Понятие кривой в трехмерном пространстве. Гладкие и кусочно-гладкие кривые. Параметризация кривых.
2. Трехгранник Френе. Кривизна и кручение кривой.
3. Понятие поверхности. Параметризация поверхностей. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Первая квадратичная форма поверхности и ее приложения.
4. Скалярные и векторные поля. Дифференцируемость. Производная полей по направлению, градиент, дивергенция, ротор.
5. Оператор Гамильтона. Векторные операции в индексных обозначениях. Дифференциальные операции второго порядка. Криволинейные ортогональные системы координат.
6. Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода. Теорема Грина.
7. Поверхностные интегралы 1-го рода.
8. Поверхностные интегралы 2-го рода.
9. Теоремы Стокса и Остроградского-Гаусса.
10. Инвариантное определение градиента скалярного поля, дивергенции и ротора векторных полей. Потенциальные и соленоидальные векторные поля и их критерии. Вычисление потенциалов
11. Операции теории поля в ортогональных криволинейных системах координат.
12. Сопряженные пространства. Преобразование базисов и определение тензора.
13. Алгебраические операции над тензорами. Прямой и обратный тензорные признаки. Элементы тензорного анализа в евклидовом пространстве.

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Векторная функция скалярного аргумента.
2. Кривые в пространстве.
3. Спрямоугольные кривые. Длина кривой.
4. Сопровождающий трехгранник кривой.
5. Соприкасающаяся окружность. Кривизна и кручение кривой.
6. Формулы Френе.
7. Гладкие поверхности. Касательная плоскость. Нормаль.
8. Первая квадратичная форма поверхности и ее применение.
11. Криволинейные ортогональные системы координат.
12. Дифференцирование скалярного и векторного поля.
14. Векторные операции в индексных обозначениях. Оператор Гамильтона.
15. Дифференциальные операции второго порядка над полями.
16. Криволинейный интеграл первого и второго рода. Теорема Грина.
17. Поверхностный интеграл первого рода.
18. Поверхностный интеграл второго рода.
19. Теорема Стокса и Остроградского-Гаусса.
20. Инвариантное определение операций.
21. Потенциальные векторные поля.
22. Соленоидальные векторные поля.
23. Градиент, дивергенция, ротор, оператор Лапласа в криволинейных координатах.
24. Сопряженные линейные пространства.
25. Тензор и компоненты тензора.
26. Алгебраические операции над тензорами.
27. Тензоры высшей валентности.
28. Метрические соотношения.

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Методические рекомендации по организации обучения в случае необходимости преимущественного применения электронных средств обучения (ЭСО).

В случае необходимости проведения занятий с преимущественным применением средств ЭСО занятия следует проводить на образовательном портале физического факультета (www.eduphys.bsu.by). Для обеспечения учебного процесса преподаватель может использовать все технические средства, предоставляемые образовательным порталом физического факультета. В случае технической неисправности образовательного портала преподаватель вправе использовать иные ресурсы по своему усмотрению.

Контрольные мероприятия проводятся на образовательном портале согласно учебно-методической карте. В случае необходимости письменные контрольные работы разрешается заменить компьютерным тестированием, эссе, индивидуальным заданием или иной доступной на образовательном портале формой контроля знаний. Преподаватель вправе не проводить контроль знаний после каждого занятия.

Проведение экзамена в устной форме

1. Всем студентам дается примерно одинаковое время на подготовку и ответ. Расписание ответов согласуется со студентами до начала экзамена
2. Студент получает доступ к своему заданию в назначенное время. Ответ оформляется студентом в письменном виде, затем сканируется.
3. После окончания времени подготовки студент подключается к соответствующему вебинару (bigbluebutton или иному) на образовательном портале физического факультета, включает микрофон и вебкамеру (или иными способами идентифицирует свою личность).
4. Преподаватель предоставляет студенту возможность демонстрировать свой экран с подготовленным ответом на экзаменационный билет и проводит опрос.
5. Преподаватель сообщает студенту оценку текущего контроля, экзаменационную и рейтинговую оценку. Студент устно подтверждает, что ознакомлен с итоговой оценкой.
6. Аудио- и видеозапись вебинара ведется в случае наличия технических возможностей.

Проведение экзамена в форме компьютерного теста.

1. Все студенты начинают проходить тест в одно и то же время. Время начала теста, длительность теста и количество вопросов в тесте сообщается студентам заранее (не позднее, чем на консультации). По истечении времени открытые попытки отправляются автоматически.

2. Тест закрывается в установленный срок, определяемый преподавателем и сообщаемый студентам заранее (не позднее, чем на консультации). Длительность теста не может превышать времени от начала теста до его закрытия, но может с ним совпадать.
3. Студент может видеть результаты своей попытки (а именно: является ли его ответ на каждый вопрос правильным, баллы за ответ, правильный ответ на каждый вопрос, итоговый отзыв к тесту) только после закрытия теста.
4. Экзаменационная оценка (оценка текущей аттестации) выставляется на основании шкалы перевода процента верных ответов в десятибалльную оценку:

Процент верных ответов	0-14	15-24	25-34	35-44	45-54	55-64	65-74	75-84	85-94	95-100
Оценка	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

5. Решением кафедры данную шкалу можно изменить. Студенты должны быть ознакомлены со шкалой заранее (не позднее, чем на консультации).
6. После закрытия теста на протяжении 45 минут (срок апелляции) студент имеет право обратиться в письменной форме на образовательном портале в соответствующем форуме данного курса к преподавателю за пояснениями о том, почему его ответ на тот или иной вопрос был неверен. В течение 90 минут с момента появления вопроса студент должен получить письменные разъяснения со стороны преподавателя.
7. После ответа на последний вопрос (или по истечении срока апелляции, если вопросов не было), преподавателем уже в течение 45 минут должна быть выставлена на образовательном портале фотография (скан) заполненной экзаменационной ведомости с итоговыми оценками по дисциплине.
8. На протяжении двух часов после выставления экзаменационной ведомости по дисциплине каждый студент должен в письменной форме на образовательном портале подтвердить, что он ознакомлен с итоговой оценкой по курсу.
9. По усмотрению преподавателя, если шкала перевода процента верных ответов на тест имеет верхнее ограничение ниже 10 баллов, то студент имеет право на ответ в устной или устно-письменной форме для получения наивысшей оценки текущей аттестации. В таком случае, после закрытия теста студент выходит на связь с преподавателем любым заранее (не позднее, чем на консультации) оговоренным образом. Время апелляции начинает отсчитываться от окончания видеосвязи с последним студентом, и далее вступают в силу п.п. 6-8.
10. Если по каким-то причинам студент не имеет технической возможности пройти тест онлайн в установленное время, он обязан сообщить об этом не позднее, чем на консультации, для того, чтобы факультет предоставил ему такую возможность.
11. В случае возникновения во время теста обстоятельств непреодолимой силы, не позволяющих студенту пройти тест, он незамедлительно должен сообщить об этом преподавателю любым способом.