

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА»
(НГТУ)**

**Образовательно-научный институт ядерной энергетики и технической физики
им. академика Ф.М. Митенкова**

Выпускающая кафедра «Ядерные реакторы и энергетические установки»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института
Хробостов А.Е.
«01» июня 2020 г.



**Оценочные материалы по дисциплине
«Векторный и тензорный анализ»
ОП ВО**

**по специальности: 14.05.01 Ядерные реакторы и материалы
Направленность (специализация): Ядерные реакторы**

Квалификация выпускника: инженер-физик

Очная форма обучения

г. Нижний Новгород
2020 г

Описание шкал оценивания на этапах текущего и промежуточного контроля

Вид оценивания аудиторных занятий	Технология оценивания	Описание шкалы оценивания на этапе текущего контроля			
		1. Отсутствие усвоения	2. Не полное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение
1	2	3	4	5	6
Работа на лекциях	Ответы на контрольные вопросы	Отсутствие участия	Единичное высказывание	Активное участие в обсуждении	Высказывание неординарных суждений с обоснованием точки зрения
Работа на практических занятиях	Выполнение общих заданий	Задание не выполнено, т.к. материал не усвоен	Задание выполнено, но допускает ошибки по взаимосвязи разделов	Задание выполнено с незначительными недочетами	Задание выполнено без замечаний
Работа на практических занятиях	Решение индивидуальных домашних заданий	Не правильное решение	Решение с ошибками	Правильное решение безошибок с отдельными замечаниями	Правильное решение без ошибок

Шкала оценивания, которая учитывается при промежуточной аттестации

Используя различные "комбинации" по шкале оценивания выставляется оценка, которая учитывается при промежуточной аттестации.

Неудовлетворительно	Не способен излагать материал последовательно, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания. Не способен продолжить обучение без дополнительных занятий.
Удовлетворительно	Способен применить знания только основного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки. Допускает нарушение логической последовательности в изложении программного материала. Имеются затруднения с выводами. Способен к решению конкретных практических задач из числа предусмотренных рабочей программой.
Хорошо	Способен логично мыслить, системно структурировать изложение материала, излагает его, не допуская существенных неточностей. Способен эффективно применять теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Допускает единичные ошибки в решении проблем.
Отлично	Свободно и уверенно оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренных программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы. Способен легко ориентироваться при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Шкала оценивания для экзамена

Оценка	Знаниевая компонента	Деятельностная компонента
Неудовлетворительно	не знает правила решения стандартных задач векторного и тензорного анализа	не способен пользоваться теорией в своих исследованиях и применять ее для решения практических задач
Удовлетворительно	слабо знает правила решения стандартных задач векторного и тензорного анализа	неуверенно пользуется теорией в своих исследованиях и применяет ее для решения практических задач
Хорошо	знает правила решения стандартных задач векторного и тензорного анализа	уверенно пользуется теорией в своих исследованиях и применяет ее для решения практических задач
Отлично	Хорошо знает правила решения стандартных задач векторного и тензорного анализа	свободно пользуется теорией в своих исследованиях и применяет ее для решения практических задач

Комплекс оценочных средств

Текущий контроль осуществляется в виде рубежного контроля (опрос) после завершения изучения каждого раздела дисциплины, а также путем индивидуальной беседы на практических занятиях.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения учебного материала;
- обоснованность и чёткость изложения ответа;
- умения студента использовать приобретённые теоретические знания при выполнении практических работ.

Итоговый контроль по дисциплине осуществляется путем проведения зачета.

Образец оценочных средств для текущего контроля в виде перечня вопросов опроса, задаваемых после проведения практических занятий по разделу «Тензорная алгебра», тема «Тензоры нулевого и первого ранга. Тензоры произвольного ранга и произвольной валентности.»:

1. Тензоры нулевого и первого ранга.
2. Тензоры произвольного ранга и произвольной валентности. Понятие жонглирования индексами тензора.
3. Операции сложения тензоров.
4. Понятия транспонирования, симметрирования и альтернирования тензоров. Декартовы тензоры. Упрощения.
5. Тензоры второго ранга.
6. Операции сложения, умножения, транспонирования, симметрирования для тензоров ранга два.
7. Инварианты тензора первого ранга. Инварианты тензора второго ранга.
8. Приведение тензора второго ранга к главным осям.
9. Теорема Кейли - Гамильтона и степени тензоров.

Оценочными средствами промежуточного контроля являются вопросы

Перечень вопросов, выносимых на зачёт:

1. Скалярные и векторные величины.
2. Вектор и его характеристики, системы координат, базис в двух и трехмерном пространстве, координаты вектора. Разложение вектора по базису.
3. Операции сложения и умножения векторов (скалярное, векторное и диадное произведения).
4. Умножение трех векторов и более.
5. Понятие векторной функции. Зависимость вектора от скалярного аргумента.
6. Радиус-вектор точки в пространстве. Годограф.
7. Дифференцирование векторных функций. Дифференциал радиус-вектора.
8. Скалярные поля. Поверхности уровня.
9. Градиент скалярного поля. Символический дифференциальный оператор Гамильтона. Скорость изменения скалярного поля в заданном направлении. Максимальная скорость изменения скалярного поля.
10. Направление вектора градиента скалярного поля. Оператор Гамильтона применительно к сумме и произведению скалярных функций.
11. Понятие векторного поля. Векторные линии (линии тока).
12. Поток векторного поля через поверхность. Физический смысл потока вектора через замкнутую поверхность.
13. Дивергенция векторного поля. Формула Остроградского связь поверхностного и объемного интегралов.
14. Понятие ротора векторного поля и его физический смысл. Циркуляция векторного поля.
15. Теорема Стокса связь интегралов по поверхности и замкнутому контуру. Обобщенные формулы Стокса и Остроградского. Скалярные, векторные и диадные операции с оператором Гамильтона.
16. Скалярные, потенциальные, безвихревые, соленоидальные, центральные, консервативные, лапласовы поля.
17. Свойства соленоидальных полей, основанные на понятии векторной трубки. Примеры Лапласовых полей. Краевые задачи.
18. Цилиндрическая и сферическая системы координат. Базис, взаимный базис, связь базисов, метрический тензор.
19. Координатные линии, производная радиус-вектора, основной и взаимный базисы. Изменение метрического тензора при переходе к новой системе координат.
20. Тензоры произвольного ранга и произвольной ко- и контрвариантности. Преобразование тензоров к новым системам координат.
21. Дифференцирование базисных векторов. Символы Кристоффеля первого и второго рода. Вычисление символов Кристоффеля для цилиндрической и сферической систем координат.
22. Тензоры нулевого и первого ранга. Тензоры произвольного ранга и произвольной валентности. Понятие жонглирования индексами тензора.
23. Операции сложения тензоров. Понятия транспонирования, симметрирования и альтернирования тензоров.
24. Декартовы тензоры. Упрощения. Тензоры второго ранга. Операции сложения, умножения, транспонирования, симметрирования для тензоров ранга два. Инварианты тензора первого ранга. Инварианты тензора второго ранга. Приведение тензора второго ранга к главным осям.
25. Теорема Кейли - Гамильтона и степени тензоров.
26. Тензор напряжений, тензор деформаций, тензор скоростей деформаций. Понятие шаровой и девиаторной частей тензоров.