

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет
имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет физико-математического и технологического образования
Кафедра физики и технических дисциплин

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической работе

И.О. Петрищев

« 30 » августа 2017 г.

ТЕНЗОРНЫЙ АНАЛИЗ И МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АППАРАТ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

Программа учебной дисциплины вариативной части

для направления подготовки

44.04.01 Педагогическое образование

(шифр и наименование)

направленность (профиль) образовательной программы

Приоритетные направления науки в физическом образовании

(очная форма обучения)

Составитель: Червон С. В., д.ф.-м.н., профессор
кафедры физики и технических дисциплин

Рассмотрено и утверждено на заседании ученого совета факультета физико-математического и технологического образования, протокол от «04» июля 2017 г. № 11

Ульяновск, 2017

Наименование дисциплины

Дисциплина "Тензорный анализ и математический аппарат теоретической физики" включена в вариативную часть Блока 1 Дисциплины (модули) по выбору основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) образовательной программы «Приоритетные направления науки в физическом образовании», очной формы обучения.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения программы магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Тензорный анализ и математический аппарат теоретической физики»

Этап формирования	теоретический	модельный	практический
	знает	умеет	владеет
Компетенции			
Способность анализировать результаты научных исследований, применять их при решении конкретных научно-исследовательских задач в сфере науки и образования, самостоятельно осуществлять научное исследование (ПК-5)	ОР-1 основы тензорных вычислений и преобразований, учитывающих признак тензорности	ОР-3 выводить уравнения динамики гравитационного поля в общей теории относительности	ОР-5 навыками использования тензорного анализа в геометрии, механике и физике
	ОР-2 основы вариационных методов в общей теории относительности	ОР-4 выводить уравнение Эйнштейна вариационным методом	

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина "Тензорный анализ и математический аппарат теоретической физики" является дисциплиной вариативной части Блока 1 Дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) образовательной программы «Приоритетные направления науки в физическом образовании» (Б1.В.ДВ.1.1. "Тензорный анализ и математический аппарат теоретической физики").

Дисциплина «Тензорный анализ и математический аппарат теоретической физики» является одной из центральных в системе подготовки магистра, имеет как теоретическое, так прикладное значение. В процессе изучения данного курса магистры осваивают практические навыки применения тензорного анализа к задачам теоретической физики, а также использование вариационного исчисления и методов решения дифференциальных уравнений. Основной акцент в курсе делается на приложении тензорного анализа к общей теории относительности, как апробированного метода связи геометрии с физикой.

Основными видами занятий являются лекции и лабораторные занятия. Лабораторные занятия позволяют магистрантам приобрести знания и навыки в области тензорной алгебры, тензорного анализа, вариационного исчисления, дифференциальных уравнений и их приложений в задачах теоретической физики

Областями профессиональной деятельности магистров, на которые ориентирует дисциплина, являются исследовательская деятельность и ее приложение в физическом образовании.

Этот курс опирается на знания и навыки, приобретенные в рамках курсов «Основы теоретической физики» и дисциплин по выбору, изученного в период обучения в бакалавриате.

3. **Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся:**

Объем дисциплины и виды учебной работы

Номер семестра	Учебные занятия					Самостоят. работа, час	В том числе объем учебной работы с применением интерактивных форм	Форма итоговой аттестации
	Всего		Лекции, час	Лабораторные занятия, час	Практич. занятия, час			
	Трудоемкость							
	Зач. ед.	Часы						
1	4	144	4	32		81	16 (20%)	экзамен

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Наименование раздела (темы)	Количество часов по формам организации обучения				
	Лекц. занятия	Лаб. занятия	Практ. занятия	Самост. работа	Объем уч. раб. с прим. интеракт. форм
Тема 1. Основные определения и тензорная алгебра	2				
Тема 2. Основные теоремы тензорного исчисления.	2				
Тема 3. Операции над тензорами. Сложение, умножение, свертывание тензоров.		3		9	1
Тема 4. Поднятие/опускание индексов. Подстановка индексов.		3		9	1
Тема 5. Метрический тензор, тензор Римана, Риччи, скалярная кривизна.		3		9	2
Тема 6. Симметрирование, альтернирование тензоров.		3		9	2
Тема 7. Ковариантная производная. Геодезические линии.		4		9	2
Тема 8. Цилиндрическая, сферическая системы координат.		3		9	2

Тема 9. Градиент, дивергенция, ротор, оператор Лапласа в криволинейных системах координат		3		9	2
Тема 10. Обыкновенные дифференциальные уравнения и методы их решения.		5		9	2
Тема 11. Вариационное исчисление.		5		9	2
Итого:	4	32		81	16 (20%)

СОДЕРЖАНИЕ И ИНТЕРАКТИВНОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ДИЦИПЛИНЫ

1. **Основные определения и тензорная алгебра.**
Определение тензора по преобразованию и инвариантным способом, как полилинейное отображение. Ранг тензора.
2. **Основные теоремы тензорного исчисления.**
Теорема о сохранении ранга тензорного уравнения. Теорема о частном.
3. **Операции над тензорами. Сложение умножение и свертывание тензоров.**
Основные операции над тензорами, их математическая и физическая значимость. Правила сложения, умножения, свертывания тензоров
Интерактивная форма: Дискуссионный клуб «Прямоугольная доска»
4. **Поднимание/опускание индексов. Подстановка индексов.**
Интерактивная форма: Интеллектуальная эстафета «Индекс»
5. **Метрический тензор, тензор Римана, Риччи, скалярная кривизна.**
Определение метрического тензора, обратного метрического тензора, символов Кристоффеля. Вывод тензоров Римана, Риччи и скалярной кривизны.
Интерактивная форма: Тензорное сражение «Риман-Риччи»
6. **Симметрирование, альтернирование тензоров.**
Определение операций симметрирования и альтернирования для тензоров произвольного типа. Свойства этих операций для тензоров второго и третьего ранга.
Интерактивная форма: Групповая дискуссия
7. **Ковариантная производная. Геодезические линии.**
Ковариантная производная вектора и ковектора. Ковариантное дифференцирование произвольного тензора. Уравнение геодезической линии.
Интерактивная форма: Дискуссионный клуб «Прямоугольная доска»
8. **Обыкновенные дифференциальные уравнения и методы их решений.**
Обзор методов решений ОДУ, возникающих в задачах теоретической физики.
Интерактивная форма: «Мультимедийная презентация»
9. **Дифференциальные уравнения в частных производных и методы их решений.**
Обзор методов решений ДУВЧП, возникающих в задачах теоретической физики.
Интерактивная форма: «Мультимедийная презентация»

10. Вариационное исчисление.

Принцип наименьшего действия и его приложения в механике, электродинамике и теории гравитации.

Интерактивная форма: Групповая дискуссия.

11. Обобщенные функции (распределения).

Пространства основных и обобщенных функций. Носитель обобщенных функций. Дифференцирование, прямое произведение и свертка обобщенных функций.

Интерактивная форма: Групповая дискуссия.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения группового и индивидуального задания.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в формах:

- подготовки отчета по расчетному заданию;
- подготовки ответа на теоретические вопросы;
- подготовки мультимедийных презентаций;
- подготовки реферата.

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

Для оценки результатов освоения дисциплины используются следующие *оценочные средства*:

ОС-1 – теоретические вопросы к лабораторным занятиям;

ОС-2 – вопросы для проведения зачета (экзамена);

ОС-3 – рефераты по тематике учебной дисциплины;

ОС-4 – мультимедийная презентация по тематике учебной дисциплины;

Порядок оценивания при использовании ОС:

- при использовании ОС-1 методом взаимных оценок оцениваются ответы на вопросы;
- при использовании ОС-2 по шкале «зачтено»-«не зачтено» оцениваются ответы на вопросы и результаты выполнения практических заданий;
- при использовании ОС-3 по шкале «зачтено»-«не зачтено» оценивается правильность структуры, раскрытие темы реферата, достижение поставленной цели и грамотность оформления реферата;
- при использовании ОС-4 методом взаимных оценок оценивается полнота сообщения, раскрытие темы;

Критерии оценивания:

- 1) Отдельная практическая работа считается зачтенной, если студентом выполнены все предусмотренные в ней задания.
- 2) Практические занятия считаются освоенными, если зачтены все включенные в него практические работы.
- 3) Реферат считается зачтенным, если набрано 60% от максимального

количества баллов за реферат.

4) По итогам освоения дисциплины выставляется «зачтено» при условии выполнения пун. 2) и 3).

Получение студентом зачета свидетельствует о сформированности у него заявленных компетенций.

Текущий контроль осуществляется в форме отчетов о выполнении индивидуальных заданий, практических работ.

Перечень учебно-методических изданий кафедры по вопросам организации самостоятельной работы обучающихся

1. Червон С.В., Аббязов Р.Р. Теоретические основы киральной космологической модели/ Червон С.В., Аббязов Р.Р. – Ульяновск, ФГБОУ ВПО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», 2014 – 76 с.
2. Кошелев Н.А., Николаев А.В., Червон С.В. Основы $f(R)$ теории гравитации / Кошелев Н.А., Николаев А.В., Червон С.В. – Ульяновск, ФГБОУ ВПО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», 2015 – 38 с.
3. С.В. Червон, И.В. Фомин, А.С. Кубасов. Скалярные и киральные поля в космологии/ С.В. Червон, И.В. Фомин, А.С. Кубасов – Ульяновск, ФГБОУ ВПО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», 2015 – 216 с.
4. Математический аппарат физики: в 3 ч. Ч. I. Основы дифференциального и интегрального исчисления. Учебник для вузов/ С.В. Червон и др. – Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», 2016 – 275 с.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Организация и проведение аттестации магистранта

ФГОС ВО в соответствии с принципами Болонского процесса ориентированы преимущественно не на сообщение обучающемуся комплекса теоретических знаний, но на выработку у магистранта компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки магистров необходимо используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

Цель проведения аттестации – проверка освоения образовательной программы дисциплины-практикума через сформированность образовательных результатов.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных компетенций.

7.1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы:

Компетенции	Этапы формирования компетенций	Показатели формирования
-------------	--------------------------------	-------------------------

		компетенции - образовательные результаты (ОР)		
		Знать	Уметь	Владеть
Способность анализировать результаты научных исследований, применять их при решении конкретных научно-исследовательских задач в сфере науки и образования, самостоятельно осуществлять научное исследование (ПК-5)	Теоретический (знать) сущности и структуры образовательных программ по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных программ	ОР-1,2		
	Модельный (уметь) осуществлять анализ образовательных программ по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов		ОР-3,4	
	Практический (владеть) методами планирования образовательных программ по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов			ОР-5

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания:

№ п /п	РАЗДЕЛЫ (ТЕМЫ) ДИСЦИПЛИНЫ	СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ, используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	Показатели формирования компетенции (ОР)				
			1	2	3	4	5
			ПК-5				
1	Тема 1. Основные определения и тензорная алгебра	ОС-4	+				
2	Тема 2. Основные теоремы тензорного исчисления.	ОС-4	+				
3	Тема 3. Операции над тензорами. Сложение, умножение, свертывание тензоров.	ОС-1,3,4	+			+	
4	Тема 4. Поднимание/опускание индексов. Подстановка индексов.	ОС-1,3,4	+	+		+	
5	Тема 5. Метрический тензор, тензор Римана, Риччи, скалярная кривизна.	ОС-1,3,4	+	+			
6	Тема 6. Симметрирование, альтернирование тензоров.	ОС-1,3,4	+	+			
7	Тема 7. Ковариантная производная. Геодезические линии.	ОС-1,3,4				+	
8	Тема 8. Цилиндрическая, сферическая системы координат.	ОС-1,3,4				+	+
9	Тема 9. Градиент, дивергенция, ротор, оператор Лапласа в криволинейных системах координат	ОС-1,3,4			+	+	+
10	Тема 10. Обыкновенные дифференциальные уравнения и	ОС-1,3,4					+

	методы их решения.						
11	Тема 11. Вариационное исчисление.	ОС-1,3,4				+	+
	Промежуточная аттестация	ОС-2 экзамен в форме устного собеседования по вопросам и практического задания					

Оценочными средствами текущего оценивания являются: доклады с мультимедийной презентацией, отчет по практическим работам, выполнение реферата.

Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение всего семестра на практических занятиях.

Критерии и шкалы оценивания

Критерии оценивания знаний студентов по дисциплине

№ п/п	Вид деятельности	Максимальное количество баллов
1.	Посещение лекций	2
2.	Посещение занятий	32
3.	Работа на занятии	208
4.	Контрольная работа (2)	80
5.	Экзамен	78
ИТОГО:	4 зачетные единицы	400 баллов

Критерии оценивания знаний студента на экзамене

«Отлично» (361-400 баллов)

Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.

«Хорошо» (281-360 баллов)

Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1–2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.

«Удовлетворительно» (201-280 баллов)

Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

«Неудовлетворительно» (не более 200 баллов)

Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:

ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ЭКЗАМЕНА (ЗАЧЕТА)

1. Основные определения и тензорная алгебра
2. Основные теоремы тензорного исчисления.
3. Операции над тензорами. Сложение, умножение, свертывание тензоров.

4. Поднимание/опускание индексов. Подстановка индексов.
5. Метрический тензор, тензор Римана, Риччи, скалярная кривизна.
6. Вывод тензоров Римана, Риччи и скалярной кривизны.
7. Симметрирование, альтернирование тензоров.
8. Ковариантная производная.
9. Геодезические линии.
10. Цилиндрическая, сферическая системы координат.
11. Градиент, дивергенция, ротор, оператор Лапласа в криволинейных системах координат
12. Обыкновенные дифференциальные уравнения и методы их решения.
13. Вариационное исчисление.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенции.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и промежуточного контроля для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице.

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1.	Контрольная работа	Контрольная работа выполняется в форме защиты реферата. Реферат соответствует теме, выдержана структура реферата, изучено 85-100 % источников, выводы четко сформулированы	Темы рефератов
2.	Подготовка докладов-презентаций	Это работа студентов по созданию наглядных информационных пособий, выполненных с помощью мультимедийной компьютерной программы PowerPoint. Этот вид работы требует координации навыков студента по сбору, систематизации, переработке информации, оформлению её в виде подборки материалов, кратко отражающих основные вопросы изучаемой темы, в электронном виде. То есть создание материалов-презентаций расширяет методы и средства обработки и представления учебной информации, формирует у студентов навыки работы на компьютере. Материалы-презентации готовятся студентом в виде слайдов с использованием программы Microsoft PowerPoint. В качестве материалов-презентаций могут быть представлены материалы тематических докладов, сообщений и др.	Темы докладов для презентаций
3.	Экзамен в форме устного собеседования по вопросам и практического задания	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценки учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными заданиями.	Комплект примерных вопросов к экзамену.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Уравнения математической физики: Учебник для вузов / В.С. Владимиров, В.В. Жаринов. - 2-е изд., стер. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 400 с.: 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-9221-0310-7 <http://znanium.com/catalog/author/cf2ef9d3-da03-11e4-9a4d-00237dd2fde4>
2. Рихтмайер, Р. Разностные методы решения краевых задач / Р. Рихтмайер; К. Мортон. - Москва : Мир, 1972. - 420 с. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457046>

3. Аквис, Макс Айзикович. Тензорное исчисление : Учебное пособие. - 3 ; перераб. - Москва : Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ), 2005. - 304 с. - ISBN 5-9221-0424-1. URL: <http://znanium.com/go.php?id=110700>
4. Игнаточкина, Л. А. Руководство к решению задач по тензорной алгебре векторных пространств : учебное пособие / Л.А. Игнаточкина. - Москва : МПГУ, 2014. - 64 с. - ISBN 978-5-4263-0159-7. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=274983>

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ:

1. Лесин, Виктор Васильевич. Уравнения математической физики : Учебник. - 1. - Москва ; Москва : ООО "КУРС" : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017. - 240 с. - ISBN 9785906818614. URL: <http://znanium.com/go.php?id=520539>
2. Бицадзе, Андрей Васильевич. Уравнения математической физики [Текст] : [учебное пособие для мех.-мат. и физ. специальностей вузов]. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Наука, 1982. - 336 с. : ил.
3. Кириллов, А. А. Элементы теории представлений / А.А. Кириллов. - Изд. 2-е. - Москва : Наука, 1978. - 343 с. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=464060>
4. Павленко, А. Уравнения математической физики : учебное пособие / А. Павленко; О. Пихтилькова. - Оренбург : ОГУ, 2013. - 100 с. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259308>
5. Ефремов, Ю. С. Методы математической физики в пакете символьной математики Maple : учебное пособие / Ю.С. Ефремов; М.Д. Петропавловский. - М. | Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 299 с. - ISBN 978-5-4475-4619-9. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428680>

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Интернет-ресурсы

<http://www.stratum.pstu.ac.ru> – Электронная библиотека
<http://www.rba.ru> – Российская библиотека
<http://www.194.226.30.32/book.htm> – Фондовая библиотека президента России
<http://www.limin.urg.ac.ru> – Виртуальная библиотека
<http://www.knigafund.ru> – Электронная библиотечная система «Книга-Фонд»
<http://www.polpred.com> – Интернет-сервисы
<http://www.edu.ru> – Федеральный портал «Российское образование»

Электронные библиотечные системы (ЭБС), с которыми сотрудничает «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»

№	Название ЭБС	№, дата договора	Срок использования	Количество пользователей
1	«ЭБС ZNANIUM.COM»	Договор № 2304 от 19.05.2017	с 31.05.2017 по 31.05.2018	6 000
2	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Договор № 1010 от 26.07.2016	с 22.08.2016 по 21.11.2017	6 000

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на лабораторных занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Запись **лекции** – одна из форм активной самостоятельной работы обучающихся, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. В конце

лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы обучающиеся имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией.

Подготовка к семинару (практическому занятию).

Большая часть семинарских (практических) занятий предусматривает изучение материала учебного пособия, хрестоматии, дополнительной литературы (в том числе и материалов периодической печати), подготовку рефератов и сообщений по предложенным вопросам.

Подготовка к практическому занятию, должна основываться на изучении источников и новейших исследований отечественных и зарубежных. Кроме того, практическое занятие может включать и мероприятия по контролю знаний по дисциплине в целом.

При подготовке к практическому занятию обучающийся должен изучить все вопросы, предлагаемые по данной теме, но ответить развернуто может по одному из вопросов, наиболее интересному на его взгляд. При этом обучающийся должен иметь конспект лекций и сделанные конспекты вопросов, рекомендованные для практического занятия.

Подготовка к устному докладу (мультимедийная презентация).

Доклады делаются по каждой теме с целью проверки теоретических знаний обучающегося, его способности самостоятельно приобретать новые знания, работать с информационными ресурсами и извлекать нужную информацию.

Доклады заслушиваются в начале лабораторного занятия после изучения соответствующей темы. Продолжительность доклада не должна превышать 5 минут. Тему доклада студент выбирает по желанию из предложенного списка.

При подготовке доклада студент должен изучить теоретический материал, используя основную и дополнительную литературу, обязательно составить план доклада (перечень рассматриваемых им вопросов, отражающих структуру и последовательность материала), подготовить раздаточный материал или презентацию. План доклада необходимо предварительно согласовать с преподавателем.

Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к простому воспроизведению текста, не допускается простое чтение составленного конспекта доклада. Выступающий также должен быть готовым к вопросам аудитории и дискуссии.

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

* Архиватор 7-Zip,

* Антивирус ESET Endpoint Antivirus for Windows,

* Операционная система Windows Pro 7 RUS Upgrd OLP NL Acdmc,

- * Офисный пакет программ Microsoft Office Professional 2013 OLP NL Academic,
- * Программа для просмотра файлов формата DjVu WinDjView,
- * Программа для просмотра файлов формата PDF Adobe Reader XI,
- * Браузер Google Chrome.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Аудитория № 416	<p>Посадочные места - 30 Мебель Преподавательский стол – 1 шт. Столы ученические трехместные – 12 шт. Стулья – 30 шт. Шкафы – 1 шт. Доска – 1 шт.</p> <p>Переносное оборудование</p> <p>1.Ноутбук HP 17 f105nr (инвентарный номер ВА0000006945) 2.Мультимедийный проектор NEC.LCD.1024*768 ANSI (инвентарный номер ВА0000001528)</p>	<p>* Архиватор 7-Zip, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Антивирус ESET Endpoint Antivirus for Windows, лицензия EAV-0120085134, контракт №260916-ЛД от 12.12.2016 г., действующая лицензия. * Операционная система Windows 7 Pro, договор 0368100013813000025-0003977-01 от 17.06.2013 г., действующая лицензия. * Офисный пакет программ Office Standard 2013 RUS OLP NL Acdmc, договор 0368100013813000025-0003977-01 от 17.06.2013 г., действующая лицензия. * Программа для просмотра файлов формата DjVu WinDjView, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Программа для просмотра файлов формата PDF Adobe Reader XI, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Браузер Google Chrome, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p>