

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УМР

\_\_\_\_\_ Е.В. Коновалова

15 июня 2023 г., протокол УМС №5

## МОДУЛЬ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН

### Дополнительные главы математики и физики рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Экспериментальной физики**

Учебный план b030302-ЦифрТех-23-1.plx  
03.03.02 Физика  
Направленность (профиль): Цифровые технологии в геофизике

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108  
в том числе:  
аудиторные занятия 68,3  
самостоятельная работа 12,7  
часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 1

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
Практические	32	32	32	32
Контактная работа	4,3	4,3	4,3	4,3
Итого ауд.	68,3	68,3	68,3	68,3
Контактная работа	68,3	68,3	68,3	68,3
Сам. работа	12,7	12,7	12,7	12,7
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

*к.ф.-м.н., доцент Семенов Олег Юрьевич*

Рабочая программа дисциплины

**Дополнительные главы математики и физики**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 03.03.02 Физика (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 891)

составлена на основании учебного плана:

03.03.02 Физика

Направленность (профиль): Цифровые технологии в геофизике

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 15.06.2023 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Экспериментальной физики**

Зав. кафедрой д.ф.-м.н., профессор, Ельников Андрей Владимирович

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью освоения учебной дисциплины «Дополнительные главы математики и физики» является формирование у обучающихся математических и физических знаний и умений, позволяющих в дальнейшем заниматься научной и профессиональной деятельностью, навыков и умений к решению математических и физических задач; освоение студентами методологических основ современной физики и математики, формирование представлений о роли экспериментальных и теоретических методов познания окружающего мира, развитие навыков самостоятельного решения физических задач, мотивирование на изучение современной научной литературы.
-----	--

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.04
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках освоения основного общего образования: знания и навыки по темам математики: арифметика, линейная алгебра, геометрия, тригонометрия, векторы, графики, основы математического анализа, теория функций, дифференциальное и интегральное исчисление, логарифмические уравнения, системы уравнений, интегральные и дифференциальные преобразования, арифметические операции над комплексными числами; знания, умения и навыки по темам физики: механика, термодинамика, электричество и магнетизм, колебания и волны, оптика, атомная физика, основы теории относительности, уметь пользоваться физическими законами при решении типовых задач.
2.1.2	Математический анализ
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Математический анализ
2.2.2	Линейная алгебра и аналитическая геометрия
2.2.3	Векторный и тензорный анализ
2.2.4	Теория вероятностей и математическая статистика
2.2.5	Дифференциальные уравнения
2.2.6	Механика
2.2.7	Электричество и магнетизм
2.2.8	Оптика и квантовая физика
2.2.9	Молекулярная физика и термодинамика
2.2.10	Атомная и ядерная физика
2.2.11	Электродинамика
2.2.12	Термодинамика и статистическая физика
2.2.13	Петрофизика
2.2.14	Физика Земли
2.2.15	Теория функций комплексного переменного
2.2.16	Информатика
2.2.17	Вычислительная физика
2.2.18	Численные методы и математическое моделирование
2.2.19	Геофизика
2.2.20	Физика горных пород
2.2.21	Электроника
2.2.22	Цифровая обработка сигналов
2.2.23	Физика горения и взрыва

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<b>ОПК-1.1: Знает и понимает теоретические основы основных разделов физики и математики</b>
<b>ОПК-1.2: Применяет полученные фундаментальные знания в области физики в профессиональной деятельности</b>
<b>ОПК-1.3: Использует знания в области математических дисциплин для классификации и описания основных физических процессов в сфере своей профессиональной деятельности</b>

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1 Знать:</b>	
3.1.1	- теоретические основы разделов математики;
3.1.2	- фундаментальные разделы физики, в том числе физические основы механики, молекулярную физику и термодинамику, электричество и магнетизм, оптику, атомную и ядерную физику;
3.1.3	
3.1.4	- математические и физические понятия и символы для выражения количественно-качественных отношений;
3.1.5	- основные методы решения инженерных задач;
3.1.6	
3.1.7	- основные понятия и методы математического моделирования, теории дифференциальных и интегральных уравнений в частных производных, статистических методов обработки экспериментальных данных, элементов теории функции комплексных переменных;
3.1.8	- математический аппарат теории вероятностей и математической статистики;
3.1.9	- современные методы обработки экспериментальных данных;
3.1.10	- математические методы и алгоритмы в приложениях естественных и технических наук;
3.1.11	- границы применимости различных физических понятий, законов, теорий.
<b>3.2 Уметь:</b>	
3.2.1	- применять полученные фундаментальные знания в области физики и математики;
3.2.2	
3.2.3	- умеет применять базовые знания в области физико-математических наук в профессиональной деятельности;
3.2.4	- использовать математический аппарат и методы для обработки технической и экономической информации и анализа данных, связанных с надежностью технических систем;
3.2.5	
3.2.6	- применять математический аппарат теории вероятностей и математической статистики;
3.2.7	- оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или математических методов исследования;
3.2.8	
3.2.9	- определять возможности применения теоретических положений дифференциальных уравнений для постановки и решения конкретных физических задач;
3.2.10	
3.2.11	- применять методы построения и реализации математических моделей профессиональных и научно-исследовательских задач;
3.2.12	- работать с математической и физической литературой.
<b>3.3 Владеть:</b>	
3.3.1	- основным математическим аппаратом;
3.3.2	- методикой решения заданий по математике и физике;
3.3.3	
3.3.4	- знаниями в области дисциплин для классификации и описания физических процессов в профессиональной деятельности;
3.3.5	- построения графических зависимостей физических величин;
3.3.6	- современными методиками обработки экспериментальных данных при решении задач различной природы.

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Математика					

1.1	Тема № 1.1. Арифметика и алгебра. Целые и рациональные числа. Действительные числа, степени и корни, логарифмы. Тождественные преобразования алгебраических выражений. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Предел последовательности. Числовые неравенства. Обыкновенные, десятичные и смешанные дроби. Свойства дробей. Примеры с решениями. /Лек/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.7 Л2.1 Л2.4 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.11 Л2.13 Л2.15 Л3.1 Л3.3 Л3.5 Л3.6 Л3.8 Э1 Э2 Э4 Э5 Э6 Э8
1.2	Практическое занятие № 1.1. Действительные числа, степени и корни, логарифмы. Обыкновенные, десятичные и смешанные дроби. /Пр/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.7 Л1.8 Л2.2 Л2.4 Л2.7 Л2.8 Л2.11 Л2.14 Л2.15 Л3.1 Л3.3 Л3.5 Л3.8 Л3.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э8 Э9 Э10
1.3	Тема № 1.2. Алгебраические уравнения. Уравнение и его корни. Преобразование уравнений. Рациональные уравнения. Иррациональные уравнения. Уравнения, содержащие знак модуля. Эквивалентность уравнений. Системы линейных и нелинейных уравнений. Рациональные уравнения высших степеней. /Лек/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3 Л1.6 Л1.8 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.14 Л3.1 Л3.6 Л3.7 Л3.8 Л3.9 Э1 Э2 Э4 Э5 Э8
1.4	Практическое занятие № 1.2. Алгебраические уравнения. Уравнение и его корни. Системы линейных и нелинейных уравнений. Рациональные уравнения высших степеней. /Пр/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.8 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.10 Л3.6 Л3.7 Л3.8 Л3.9 Э1 Э2 Э4 Э5 Э8
1.5	Тема № 1.3. Показательные, логарифмические и степенные уравнения. Решение степенных, показательных и логарифмических уравнений. Системы показательных и логарифмических уравнений. Примеры уравнений. Примеры с решениями. Задачи на составление уравнений. /Лек/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.10 Л3.7 Л3.8 Л3.9 Э1 Э2 Э4 Э5 Э8
1.6	Практическое занятие № 1.3. Задачи на составление уравнений. Показательные, логарифмические и степенные уравнения. Решение степенных, показательных и логарифмических уравнений. /Пр/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.8 Л2.2 Л2.5 Л2.9 Л2.13 Л3.1 Л3.4 Л3.7 Л3.8 Э1 Э2 Э4 Э5 Э8

1.7	Тема № 1.4. Тригонометрия. Тригонометрические уравнения. Уравнения, сводящиеся к алгебраическим относительно $\sin x$ , $\cos x$ и $\operatorname{tg} x$ . Арксинус, арккосинус и арктангенс числа. Решение уравнений с помощью введения вспомогательного угла, методом замены неизвестного, разложения на множители и с помощью формул понижения степени. Уравнения, содержащие знаки корня и модуля. Системы тригонометрических уравнений. Тригонометрические неравенства. /Лек/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л2.5 Л2.7 Л2.9 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л3.1 Л3.4 Л3.7 Л3.9 Э1 Э2 Э4 Э5 Э8
1.8	Практическое занятие № 1.4. Тригонометрические уравнения и неравенства. Уравнения, сводящиеся к алгебраическим относительно $\sin x$ , $\cos x$ и $\operatorname{tg} x$ . /Пр/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.7 Л2.8 Л2.10 Л3.1 Л3.6 Л3.8 Л3.9 Э1 Э2 Э4 Э5 Э8
1.9	Тема № 1.5. Системы линейных и алгебраических уравнений. Нелинейные системы уравнений с двумя неизвестными. Однородные и симметрические системы. Иррациональные системы с двумя неизвестными. Алгебраические системы с тремя неизвестными. Задачи на составление и решение уравнений. /Лек/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л2.1 Л2.4 Л2.5 Л2.7 Л2.10 Л2.15 Л3.2 Л3.3 Л3.7 Л3.8 Л3.9 Э1 Э2 Э4 Э5 Э8
1.10	Практическое занятие № 1.5. Задачи на составление и решение системы линейных и алгебраических уравнений. Алгебраические системы с тремя неизвестными. /Пр/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.8 Л2.10 Л3.1 Л3.2 Л3.6 Л3.8 Э1 Э2 Э4 Э5 Э8
1.11	Тема № 1.6. Системы показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений. Системы, содержащие логарифмы с постоянными и переменными основаниями. Системы тригонометрических уравнений. Примеры с решениями. /Лек/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.7 Л2.2 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л3.1 Л3.2 Л3.7 Л3.8 Л3.9 Э1 Э2 Э4 Э5 Э8
1.12	Практическое занятие № 1.6. Системы показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений. Системы, содержащие логарифмы с постоянными и переменными основаниями. /Пр/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.8 Л2.1 Л2.2 Л2.7 Л2.8 Л2.10 Л2.12 Л3.1 Л3.4 Л3.5 Л3.8 Л3.9 Э1 Э2 Э4 Э5 Э8

1.13	Тема № 1.7. Алгебраические неравенства. Основные понятия, связанные с решением неравенств. Квадратный трехчлен и квадратные неравенства. Рациональные неравенства. Иррациональные неравенства. Функциональные неравенства Понятие равносильности неравенств. Метод интервалов. Неравенства с модулем и параметрами. Доказательство неравенств. Приложение неравенств к задачам на наибольшие и наименьшие значения. /Лек/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.10Л3.2 Л3.3 Л3.6 Л3.8 Л3.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10
1.14	Практическое занятие № 1.7. Алгебраические неравенства. Доказательство неравенств. Приложение неравенств к задачам на наибольшие и наименьшие значения. /Пр/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.2 Л1.3 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.2 Л2.5 Л2.6 Л2.9 Л2.10 Л2.11Л3.2 Л3.3 Л3.6 Л3.8 Л3.9 Э1 Э2 Э4 Э5 Э8
1.15	Тема № 1.8. Показательные, логарифмические и тригонометрические неравенства. Логарифмические, показательные неравенства с постоянными и переменными основаниями. Примеры уравнений с решениями. /Лек/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.2 Л1.3 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.2 Л2.5 Л2.6 Л2.9 Л2.10 Л2.12Л3.1 Л3.2 Л3.4 Л3.6 Л3.8 Л3.9 Э1 Э2 Э4 Э5 Э8
1.16	Практическое занятие № 1.8. Примеры уравнений с решениями. Логарифмические, показательные неравенства с постоянными и переменными основаниями. /Пр/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.2 Л1.4 Л1.7 Л1.8Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.9 Л2.15Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.6 Л3.8 Л3.9 Э1 Э2 Э4 Э5 Э8
1.17	Тема № 1.9. Неравенства и системы линейных неравенств с двумя переменными. Прямая на плоскости. Угол между прямыми. Линейные неравенства с двумя переменными. Уравнения, неравенства и системы неравенств с двумя переменными, содержащие знак модуля. /Лек/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.6 Л1.8Л2.2 Л2.3 Л2.10 Л2.12 Л2.13 Л2.14Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.7 Л3.8 Э1 Э2 Э4 Э5 Э8

1.18	Практическое занятие № 1.9. Уравнения, неравенства и системы неравенств с двумя переменными, содержащие знак модуля. Линейные неравенства с двумя переменными. /Пр/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.6 Л1.8Л2.1 Л2.3 Л2.7 Л2.9 Л2.11 Л2.14 Л2.15Л3.1 Л3.5 Л3.6 Л3.9 Э1 Э2 Э4 Э5 Э8
1.19	Тема № 1.10. Функции и графики. Исследование функций и построение их графиков. Последовательности. Числовые множества. Понятие обратной функции. Метод координат. Координатная плоскость. Основные приемы построения графиков. Экстремумы, минимумы и максимумы. Бесконечные последовательности. Теоремы о сходящихся последовательностях. Геометрическая прогрессия. Предел и непрерывность функции. Четные и нечетные функции. Применение производной к исследованию функций и построению их графиков. /Лек/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.9 Л2.10 Л2.14Л3.5 Л3.6 Л3.7 Л3.8 Л3.9 Э1 Э2 Э4 Э5 Э8
1.20	Практическое занятие № 1.10. Исследование функций и построение их графиков. Геометрическая прогрессия. Применение производной к исследованию функций и построению их графиков. /Пр/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.6 Л2.7 Л2.10 Л2.12 Л2.14 Л2.15Л3.1 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Л3.8 Л3.9 Э1 Э2 Э4 Э5 Э8
1.21	Тема № 1.11. Геометрия. Планиметрия. Прямые и плоскости в пространстве. Треугольник, четырехугольник, окружность и круг. Комбинации геометрических фигур. Площади фигур. Подобие треугольников. Теоремы синусов и косинусов. Свойства хорд, секущих и касательных. Вычисление углов в пространстве. Угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью. Перпендикулярность прямой и плоскости. Вычисление расстояний в пространстве. Множества точек, обладающих заданными свойствами. Применение метода координат. Задачи на построение. /Лек/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.8Л2.1 Л2.5 Л2.8 Л2.10 Л2.12 Л2.13 Л2.14Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.7 Л3.8 Э1 Э2 Э4 Э5 Э8

1.22	Практическое занятие № 1.11. Геометрия и планиметрия. Комбинации геометрических фигур. Применение метода координат. Задачи на построение. /Пр/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.10 Л2.13 Л2.14 Л2.15Л3.1 Л3.2 Л3.4 Л3.5 Л3.7 Э1 Э2 Э4 Э5 Э8
1.23	Тема № 1.12. Стереометрия. Многогранники. Круглые тела, комбинации геометрических тел. Фигуры вращения. Треугольная пирамида. Объем пирамиды. Пирамида и сфера. Призма. Конус, цилиндр и сфера. Комбинации круглых тел и многогранников. Комбинации многогранников, сферы, конуса и цилиндра. Задачи на построение. /Лек/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.5 Л2.7 Л2.13 Л2.15Л3.1 Л3.2 Л3.5 Л3.7 Л3.8 Э1 Э2 Э4 Э5 Э8
1.24	Практическое занятие № 1.12. Стереометрия. Многогранники. Фигуры вращения. Комбинации многогранников, сферы, конуса и цилиндра. Задачи на построение. /Пр/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.8Л2.2 Л2.7 Л2.9 Л2.13 Л2.15Л3.2 Л3.5 Л3.7 Л3.8 Л3.9 Э1 Э2 Э4 Э5 Э8
1.25	Тема № 1.13. Векторы, их обозначение и изображение. Вектор нормали к касательной. Скалярное и векторное произведение. Коллинеарные и компланарные векторы. Умножение вектора на число. Условие компланарности векторов. Разложение вектора по трем некопланарным векторам. Векторное произведение. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Базис. Координаты вектора. Действия над векторами, заданными своими координатами. Прямоугольная система координат. Уравнение плоскости. /Лек/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.6 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.6 Л3.7 Л3.8 Л3.9 Э1 Э2 Э4 Э5 Э8
1.26	Практическое занятие № 1.13. Векторы, их обозначение и изображение. Скалярное и векторное произведение. Действия над векторами, заданными своими координатами. /Пр/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.7 Л2.12 Л2.14 Л2.15Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.6 Л3.7 Э1 Э2 Э4 Э5 Э8

1.27	Тема № 1.14. Комплексные числа. Определение комплексных чисел. Алгебраическая форма записи комплексных чисел. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Свойства операций сложения и умножения. Правила действий с комплексными числами, записанными в алгебраической форме. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Модуль и аргументы комплексного числа. Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Возведение в степень и извлечение корня. /Лек/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.8 Л2.9 Л2.11 Л2.12Л3.1 Л3.3 Л3.6 Л3.7 Л3.8 Э1 Э2 Э4 Э5 Э8
1.28	Практическое занятие № 1.14. Комплексные числа. Правила действий с комплексными числами. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. /Пр/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3 Л1.6 Л1.7Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.8 Л2.9 Л2.11 Л2.15Л3.1 Л3.3 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Э1 Э2 Э4 Э5 Э8
1.29	Тема № 1.15. Производная и интеграл. Производная и ее применение к исследованию функций. Дифференциал, дифференциальные уравнения первого и второго порядка. Интеграл и его приложения. Первообразная и неопределенный интеграл. Интеграл и формула Ньютона-Лейбница. Площадь криволинейной трапеции. Примеры с решениями задач по физике. /Лек/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.2 Л1.4 Л1.7 Л1.8Л2.2 Л2.5 Л2.6 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.3 Л3.6 Л3.7 Л3.8 Э1 Э2 Э4 Э5 Э8
1.30	Практическое занятие № 1.15. Производная и интеграл. Дифференциал, дифференциальные уравнения первого и второго порядка. Первообразная и неопределенный интеграл. /Пр/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.10 Л2.15Л3.1 Л3.5 Л3.6 Л3.8 Л3.9 Э1 Э2 Э4 Э5 Э8
1.31	Тема № 1.16. Элементы логики и теории вероятности. Случайные события и их вероятности. Взаимно обратные и взаимно противоположные теоремы. Размещения, перестановки, сочетания. Метод математической индукции. Операции над высказываниями. Взаимно обратные и взаимно противоположные теоремы. Необходимые и достаточные условия. /Лек/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.11 Л2.12 Л2.14 Л2.15Л3.1 Л3.4 Л3.6 Л3.8 Л3.9 Э1 Э2 Э4 Э5 Э8

1.32	Практическое занятие № 1.16. Элементы логики и теории вероятности. Случайные события и их вероятности. Взаимно обратные и взаимно противоположные теоремы. /Пр/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.2 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.15Л3.1 Л3.2 Л3.6 Л3.8 Л3.9 Э1 Э2 Э4 Э5 Э8
1.33	Самостоятельная работа № 1.1. «Преобразования графиков показательных и логарифмических функций». /Ср/	1	3	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Л3.8 Л3.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10
1.34	Самостоятельная работа № 1.2. «Решение задач по теории вероятностей». /Ср/	1	3	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.14 Л2.15Л3.1 Л3.2 Л3.8 Л3.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10
<b>Раздел 2. Физика</b>					
2.1	Тема № 2.1. Кинематика. Механическое движение. Системы отсчёта, системы координат. Материальная точка. Способы описания движения материальной точки. Кинематика поступательного и вращательного движения. Путь и перемещение. Скорость. Ускорение. Равномерное, равноускоренное и равнозамедленное движение. Движение по окружности. Кинематика твёрдого тела. Степени свободы и обобщённые координаты. Принцип относительности и преобразования Галилея. /Лек/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.6 Л2.7 Л2.13 Л2.14Л3.1 Л3.2 Л3.4 Л3.5 Л3.8 Л3.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э8

2.2	Практическое занятие № 2.1. Описание видов движения материальной точки. /Пр/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.6Л2.2 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.9 Л2.10 Л2.13Л3.1 Л3.2 Л3.4 Л3.8 Л3.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э8
2.3	Тема № 2.2. Динамика материальной точки. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Ускорение свободного падения. Масса тела. Сила тяжести. Сила реакции опоры. Движение тел с переменной массой. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Закон всемирного тяготения. Вес и невесомость. Движение тела под действием нескольких сил. Силы упругости. Виды деформаций. Модуль Юнга. Закон Гука. /Лек/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.7Л2.2 Л2.5 Л2.6 Л2.8 Л2.14 Л2.15Л3.1 Л3.4 Л3.6 Л3.7 Л3.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э8
2.4	Практическое занятие № 2.2. Решение задач по теме: «Законы Ньютона. Движение тел под действием нескольких сил». /Пр/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.7 Л2.11 Л2.12 Л2.15Л3.1 Л3.3 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э8 Э10
2.5	Тема № 2.3. Статика. Аксиомы статики. Условия равновесия тел. Связи и их реакции. Проекция силы на ось. Момент и плечо силы. Момент силы относительно точки и оси. Пара сил. Уравнения равновесия системы сил. Равновесие твердого тела и произвольной плоской системы сил. Правило моментов. Сила трения качения, покоя и скольжения. Центр тяжести и параллельных сил. Рычаг, клин, подвижный и неподвижный блок. Архимедова сила. Закон Архимеда. Элементы гидростатики. Закон Паскаля. /Лек/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.8Л2.4 Л2.6 Л2.7 Л2.9 Л2.10 Л2.12Л3.1 Л3.4 Л3.6 Л3.7 Л3.8 Л3.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э8
2.6	Практическое занятие № 2.3. Решение задач по теме: «Статика». /Пр/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.7 Л2.9 Л2.12Л3.1 Л3.2 Л3.8 Л3.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э8

2.7	Тема № 2.4. Импульс тела, импульс силы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Ракета. Космические скорости. Искусственный спутник Земли. Момент силы и момент импульса. Уравнение момента импульса для вращения вокруг неподвижной оси. Момент инерции. Теорема Гюйгенса. Кинетическая энергия вращающегося твёрдого тела. /Лек/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.2 Л2.4 Л2.7 Л2.8 Л2.12 Л2.15Л3.1 Л3.7 Л3.8 Л3.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э8 Э10
2.8	Практическое занятие № 2.4. Решение задач по теме: «Закон сохранения импульса». /Пр/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.8 Л2.9 Л2.12Л3.1 Л3.4 Л3.5 Л3.8 Л3.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э8
2.9	Тема № 2.5. Механическая работа и энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Кинетическая и потенциальная энергия. Полная механическая энергия частицы. Закон сохранения механической энергии для системы материальных точек. Условия равновесия механической системы. Мощность. Коэффициент полезного действия. /Лек/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.3 Л1.4 Л1.7 Л1.8Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.7 Л2.8 Л2.12 Л2.13Л3.5 Л3.7 Л3.8 Л3.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э8
2.10	Практическое занятие № 2.5. Решение задач по теме: «Закон сохранения энергии. Работа, мощность и КПД». /Пр/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.7 Л2.9 Л2.13 Л2.14Л3.3 Л3.6 Л3.8 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э8
2.11	Тема № 2.6. Молекулярно-кинетическая теория. Методы рассмотрения систем, состоящих из большого числа частиц. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Масса молекул и атомов. Тепловое движение молекул. Температура – мера средней кинетической энергии молекул. Основное уравнение МКТ идеального газа. Свойства жидкостей, испарение и конденсация. Давление насыщенного пара. Влажность воздуха. Силы поверхностного натяжения. Агрегатные состояния вещества. Кристаллические и аморфные тела. Механические свойства твёрдых тел. /Лек/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.6 Л2.9 Л2.11 Л2.13 Л2.14 Л2.15Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.6 Л3.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э8

2.12	Практическое занятие № 2.6. Решение задач по теме: «Молекулярно-кинетическая теория», задач на применение уравнения состояния идеального газа. /Пр/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.8Л2.5 Л2.9 Л2.13 Л2.14 Л2.15Л3.3 Л3.6 Л3.8 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э8
2.13	Тема № 2.7. Статистический и термодинамический методы описания молекулярных систем. Равновесное состояние. Макроскопические параметры. Распределение Максвелла. Идеальный и реальный газ. Модель идеального газа равнение состояния идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Распределение Больцмана. Газовые законы. Объединенный газовый закон. Изотермический процесс и закон Бойля-Мариотта. Изобарный процесс и закон Гей-Люссака. Изохорный процесс и закон Шарля. Графики изопроцессов. /Лек/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.7Л2.3 Л2.5 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.15Л3.3 Л3.5 Л3.6 Л3.8 Л3.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э8 Э10
2.14	Практическое занятие № 2.7. Задачи на определение зависимости давления идеального газа от температуры и графическое решение газовых законов. /Пр/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.11 Л2.12 Л2.15Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э8
2.15	Тема № 2.8. Термодинамика. Количество теплоты. Внутренняя энергия вещества. Теплоемкость вещества. Теплопроводность, конвекция, излучение. Нагревание и охлаждение тела. Сгорание топлива. Фазовые превращения, плавление, кристаллизация, парообразование, конденсация. Теплообмен. Уравнение теплового баланса. Работа идеального газа. Работа при изменении объема газа. Адиабатный процесс. Внутренняя энергия идеального газа. /Лек/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.7 Л1.8Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.12 Л2.14Л3.2 Л3.3 Л3.6 Л3.7 Л3.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э8
2.16	Практическое занятие № 2.8. Решение задач на использование уравнения теплового баланса, изменение внутренней энергии тела в процессе совершения работы. /Пр/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.10Л3.1 Л3.5 Л3.7 Л3.8 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э8

2.17	Тема № 2.9. Первый закон термодинамики. Принцип действия тепловых двигателей. Тепловые машины, ДВС. Коэффициент полезного действия. Энтропия идеального газа. Статистический смысл энтропии. Второй закон термодинамики. Термодинамические потенциалы. Цикл Карно. Теорема Карно и неравенство Клаузиуса. Общие критерии термодинамической устойчивости. КПД термодинамической системы. Необратимость тепловых процессов. /Лек/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.7 Л1.8Л2.2 Л2.5 Л2.7 Л2.9 Л2.11 Л2.14 Л2.15Л3.1 Л3.2 Л3.6 Л3.8 Л3.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э8
2.18	Практическое занятие № 2.9. Задача на определение КПД теплового двигателя. /Пр/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.3 Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.6 Л2.13 Л2.15Л3.1 Л3.2 Л3.7 Л3.8 Л3.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э8
2.19	Тема № 2.10. Электростатика. Электрическое поле. Графическое изображение электрического поля. Силовые линии. Свойства электрических зарядов. Электрическое поле точечного заряда. Электрическое поле в вакууме. Закон Кулона. Закон сохранения электрического заряда. Напряженность поля. Работа однородного электрического поля. Принцип суперпозиции сил и полей. Потенциал электрического поля. Разность потенциалов, электрическое напряжение. Эквипотенциальные поверхности. Вещество в электрическом поле. Электроёмкость и конденсаторы. /Лек/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.2 Л2.5 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14Л3.1 Л3.5 Л3.8 Л3.9 Э1 Э2 Э3 Э5 Э7 Э8 Э9 Э10
2.20	Практическое занятие № 2.10. Определение основных характеристик электрического поля. /Пр/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.5 Л2.6 Л2.12 Л2.14Л3.1 Л3.2 Л3.4 Л3.7 Л3.8 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э8

2.21	<p>Тема № 2.11.  Постоянный электрический ток.  Электрическое сопротивление, удельное сопротивление. Плотность электрического тока, сила тока. Работа по перемещению электрического заряда. Электродвижущая сила. Электрические схемы. Соединение проводников.  Источники электрического тока и напряжения. Закон Ома для однородного и неоднородного участка. Закон Ома для полной цепи. Правила Кирхгофа.  Электрический ток в металлах и полупроводниках. Закон Джоуля-Ленца. Работа и мощность электрического тока. Проводники и диэлектрики.  Проводимость полупроводников. Полупроводниковые приборы, диод и транзистор. Электрический ток в электролитах. Законы Фарадея, электролиз. Электрический ток в газах и вакууме. Термоэлектронная эмиссия, электрические разряды.  /Лек/</p>	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.6 Л2.7 Л2.9 Л2.13Л3.1 Л3.4 Л3.7 Л3.8 Л3.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э8
2.22	<p>Практическое занятие № 2.11.  Задачи на расчёт параметров электрической цепи.  /Пр/</p>	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.9 Л2.12 Л2.14 Л2.15Л3.2 Л3.4 Л3.7 Л3.8 Л3.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э8
2.23	<p>Тема № 2.12.  Магнитное поле. Виды магнитных полей. Магнитное поле в вакууме. Силы магнитного поля. Силовые линии. Графическое изображение магнитных полей. Вещество в магнитном поле. Магнитное поле проводника с током. Взаимодействие токов и магнитов. Вектор магнитной индукции. Сила Ампера. Заряженная частица в магнитном поле. Сила Лоренца. Электромагнитные явления. Электродинамика. Магнитный поток. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Индуктивность, катушка индуктивности. Самоиндукция. Индукционный ток. Энергия магнитного поля. Машины постоянного тока. Электроизмерительные приборы.  /Лек/</p>	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.12Л3.1 Л3.5 Л3.7 Л3.8 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э8
2.24	<p>Практическое занятие № 2.12.  Решение задач по темам: «Магнитное поле и его характеристики. Движение заряженной частицы в магнитном поле».  /Пр/</p>	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.2 Л1.3 Л1.6 Л1.8Л2.1 Л2.7 Л2.11 Л2.14 Л2.15Л3.1 Л3.2 Л3.4 Л3.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э8

2.25	Тема № 2.13. Колебания и волны. Механические колебания. Гармонические колебания. Период, частота, амплитуда. Закон гармонических колебаний. Математический, физический и пружинный маятник. Распространение колебаний в упругой среде. Длина волны. Звуковые волны. Отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация волн. Электромагнитные колебания. Переменный электрический ток. Активное сопротивление, индуктивность и ёмкость в цепи переменного тока. Колебательный контур. Резонанс. Трансформатор. Электромагнитные волны. Гипотеза Максвелла. Свойства электромагнитных волн. /Лек/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.8Л2.1 Л2.5 Л2.8 Л2.10 Л2.11 Л2.15Л3.1 Л3.2 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Л3.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э8
2.26	Практическое занятие № 2.13. Решение задач по теме: «Механические и электромагнитные колебания и волны». /Пр/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.12Л3.1 Л3.3 Л3.7 Л3.8 Л3.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э8 Э10
2.27	Тема № 2.14. Оптика. Прямолинейное распространение света. Закон отражения света. Построение изображений в плоском, параболическом и сферическом зеркале. Закон преломления света. Полное внутреннее отражение. Линзы. Оптическая сила линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений в линзах. Оптические приборы. Глаз как оптическая система. Интерференция и дифракция света. Условие максимума и минимума. Дифракционная решетка. Дисперсия света. Свет и цвет. Поляризация света. /Лек/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.7 Л2.11 Л2.14Л3.1 Л3.2 Л3.8 Л3.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э8
2.28	Практическое занятие № 2.14. Решение задач по теме: «Оптика». /Пр/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.2 Л2.5 Л2.9 Л2.10 Л2.12 Л2.13Л3.1 Л3.4 Л3.7 Л3.8 Л3.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э8

2.29	Тема № 2.15. Квантовая оптика. Световые кванты. Корпускулярно-волновой дуализм. Спектр электромагнитного излучения. Виды спектров. Понятие равновесного излучения. Модель абсолютно черного тела. Поглощение света. Закон поглощения света. Лазеры. Фотоны. Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Давление света. Формула Эйнштейна. Общая и специальная теория относительности. Релятивистский закон сложения скоростей, импульс и масса. /Лек/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.6 Л2.9 Л2.12 Л2.13 Л2.14Л3.2 Л3.8 Л3.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э8
2.30	Практическое занятие № 2.15. Световые кванты. Действие света. /Пр/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.4 Л3.8 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э8
2.31	Тема № 2.16. Квантовая механика. Атомная физика. Квантово-механическое описание движения микрочастиц. Волновая функция. Гипотеза де Бройля. Уравнение Шредингера. Соотношения неопределенностей. Строение атома. Модель Томсона. Планетарная модель атома Резерфорда. Постулаты Бора. Физика атомного ядра. Дефект массы и энергия связи ядра. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Свойства ядерных излучений. Методы регистрации заряженных частиц. Цепная реакция деления ядер урана. Элементарные частицы. Основы астрономии. Эволюция Вселенной. /Лек/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.11 Л2.12 Л2.15Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.8 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э8
2.32	Практическое занятие № 2.16. Решение задач по теме: «Физика атомного ядра». Решение астрономических задач. /Пр/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.7 Л2.11Л3.1 Л3.2 Л3.4 Л3.8 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э8
2.33	Самостоятельная работа № 2.1. Лазерные технологии и их использование. /Ср/	1	3,3	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.7 Л2.12Л3.1 Л3.5 Л3.6 Л3.8 Л3.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10

2.34	Самостоятельная работа № 2.2. Ускорители заряженных частиц. Планеты Солнечной системы. /Ср/	1	3,4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.8Л2.1 Л2.3 Л2.7 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.15Л3.1 Л3.6 Л3.7 Л3.8 Л3.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	
<b>Раздел 3. Повторение тем математики и физики</b>						
3.1	Повторение тем математики и физики /КонР/	1	4,3	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.8Л2.5 Л2.7 Л2.9 Л2.13 Л2.15Л3.1 Л3.5 Л3.8 Л3.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	
3.2	Контрольная работа /Контр.раб./	1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6Л2.2 Л2.5 Л2.9 Л2.10 Л2.13Л3.1 Л3.2 Л3.4 Л3.7 Л3.8 Л3.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	
3.3	Экзамен /Экзамен/	1	27	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.5 Л2.9 Л2.10 Л2.14Л3.1 Л3.6 Л3.7 Л3.8 Л3.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом

### 5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования

Представлены отдельным документом

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
---------------------	----------	-------------------	----------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Омельченко В.П.	Математика: учебник	Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020, Электронный ресурс	2
Л1.2	Ячменёв Л.Т.	Высшая математика: ВО - Бакалавриат	Москва: Издательский Центр 2020, Электронный ресурс	1
Л1.3	Омельченко В.П.	Математика: учебник	Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020, Электронный ресурс	2
Л1.4	Богомолов Н. В., Самойленко П. И.	Математика: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2020, Электронный ресурс	1
Л1.5	Муратова Т. В.	Дифференциальные уравнения: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2021, Электронный ресурс	1
Л1.6	Омельченко В.П.	Математика: учебник	Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021, Электронный ресурс	2
Л1.7	Шипачев В.С.	Высшая математика: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021, Электронный ресурс	1
Л1.8	Дадаян А.А.	Математика: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021, Электронный ресурс	1
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Бугров Я. С., Никольский С. М.	Высшая математика. Задачник: Учебное пособие	Москва: Издательство Юрайт, 2019, Электронный ресурс	1

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.2	Далингер В. А.	Математика: обратные тригонометрические функции. Решение задач: Учебное пособие	Москва: Издательство Юрайт, 2019, Электронный ресурс	1
Л2.3	Вечтомов Е. М.	Математика: основные математические структуры: Учебное пособие	Москва: Издательство Юрайт, 2019, Электронный ресурс	1
Л2.4	Блинова С. П.	Математика. Практикум для студентов технических специальностей: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2020, Электронный ресурс	1
Л2.5	Лисичкин В. Т., Соловейчик И. Л.	Математика в задачах с решениями: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2020, Электронный ресурс 952	1
Л2.6	Шилин И. А.	Линейная алгебра. Задачник: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021, Электронный ресурс	1
Л2.7	Хорошилова Е. В.	Математический анализ: неопределенный интеграл: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2020, Электронный ресурс	1
Л2.8	Бугров Я. С., Никольский С. М.	Высшая математика. Задачник: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2020, Электронный ресурс	1
Л2.9	Гисин В. Б., Кремер Н. Ш.	Математика. Практикум: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2020, Электронный ресурс	1
Л2.10	Огами Такэхико	Производные и интегралы: учебное пособие	Москва: ДМК- пресс, 2020, Электронный ресурс	2
Л2.11	Гетрашвили, Е. В., Ершов, В. В.	Математика. Часть 1: практикум	Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021, Электронный ресурс	1
Л2.12	Расулов К.М., Гомонов С.А.	Математика. Линейная алгебра: Учебное пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2021, Электронный ресурс	1

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.13	Жукова Г.С.	Дифференциальные уравнения в примерах и задачах: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021, Электронный ресурс	1
Л2.14	Дегтярева О.М., Журбенко Л.Н.	Математика в примерах и задачах: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020, Электронный ресурс	1
Л2.15	Дегтярева О.М., Журбенко Л.Н.	Математика в примерах и задачах: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019, Электронный ресурс	1
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Власов А.В.	Учебно-методическое пособие по дисциплине Математика. Математический анализ. Часть 1: учебно-методическое пособие	Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2016, Электронный ресурс	1
Л3.2	Власов А.В.	Учебно-методическое пособие по дисциплине Математика. Часть 2: учебно-методическое пособие	Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2016, Электронный ресурс	1
Л3.3	Шапошникова И. В.	Математика: методические указания	Сургут: Сургутский государственный университет, 2016, Электронный ресурс	2
Л3.4	Шнарева Г. В.	Математика для менеджеров. Элементы теории вероятностей: Учебно-методическое пособие	Симферополь: Университет экономики и управления, 2019, Электронный ресурс	1

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
ЛЗ.5	Дубовик О. А., Дубовик А. О.	Высшая математика: методические рекомендации	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2020, Электронный ресурс	1
ЛЗ.6	Югова Н.В.	Высшая математика. Дифференциальные уравнения: учебно- методическое пособие	Москва: НГТУ, 2020, Электронный ресурс	2
ЛЗ.7	Югова, Н. В.	Высшая математика. Дифференциальные уравнения: учебно- методическое пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2020, Электронный ресурс	1
ЛЗ.8	Журавлев, Н. Б., Колесникова, И. А., Сорокина, М. В.	Теория поля: сборник задач по курсу «Высшая математика»: учебно-методическое пособие	Москва: Российский университет дружбы народов, 2018, Электронный ресурс	1
ЛЗ.9	Вороненко А.А., Федорова В. С.	Дискретная математика. Задачи и упражнения с решениями: Учебно-методическая литература	Москва: ООО "Научно- издательский центр ИНФРА-М", 2019, Электронный ресурс	1

#### **6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

Э1	Портал поддержки преподавания математики в инженерном образовании <a href="http://www.mathinee.unn.ru/">http://www.mathinee.unn.ru/</a>
Э2	Таблицы и формулы по математике <a href="https://ru.onlinemschool.com/math/formula/">https://ru.onlinemschool.com/math/formula/</a>
Э3	Научная электронная библиотека <a href="https://www.monographies.ru/">https://www.monographies.ru/</a>
Э4	Библиотека книг <a href="http://newlibrary.ru/">http://newlibrary.ru/</a>
Э5	PhysBook:Электронный учебник физики <a href="http://www.physbook.ru">http://www.physbook.ru</a>
Э6	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
Э7	Электронный ресурс "Физика вокруг нас" <a href="http://physics03.narod.ru/">http://physics03.narod.ru/</a>
Э8	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) <a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>
Э9	Научно-популярный физико-математический журнал "Квант" <a href="http://kvant.mccme.ru/">http://kvant.mccme.ru/</a>
Э10	Официальный сайт физического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова <a href="https://phys.msu.ru/">https://phys.msu.ru/</a>

#### **6.3.1 Перечень программного обеспечения**

6.3.1.1	Операционная система Microsoft Word
6.3.1.2	Microsoft Exsel
6.3.1.3	Microsoft PowerPoint
6.3.1.4	MathCad
6.3.1.5	MATLAB

#### **6.3.2 Перечень информационных справочных систем**

6.3.2.1	Гарант-информационно-правовой портал. <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>
6.3.2.2	КонсультантПлюс –надежная правовая поддержка. <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

### **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

7.1	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (лабораторных занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащена: комплект специализированной учебной мебели, маркерная (меловая) доска, комплект переносного мультимедийного оборудования - компьютер, проектор, проекционный экран, компьютеры с возможностью выхода в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную среду организации.
-----	---