

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Мордовский государственный педагогический
университет имени М.Е. Евсевьева»**

Физико-математический факультет
Кафедра Физики и методики обучения физике

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля): Вариационные принципы в механике
Уровень ОПОП: Бакалавриат

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя
профилями подготовки)

Профиль подготовки: Физика. Информатика

Форма обучения: Очная

Разработчики: Хвастунов Н. Н., канд. физ.-мат. наук, доцент

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 10 от
27.04.2017 года

Зав. кафедрой _____  _____ Абушкин Х. Х.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании кафедры,
протокол № 15 от 18.04.2019 года

Зав. кафедрой _____  _____ Хвастунов Н. Н.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании кафедры,
протокол № 1 от 01.09.2020 года

Зав. кафедрой _____  _____ Харитонов А. А.

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004132)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004132)

Подготовлено в системе

1С:Университет (000004132)

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - формирование у будущих бакалавров современных теоретических и практических знаний в области вариационных принципов.

Задачи дисциплины:

- изучить основные понятия вариационных принципов;
- выработать навыки самостоятельной учебной деятельности, развитие у них познавательных потребностей;
- сформировать умения использования вариационных принципов для решения физических задач;
- сформировать понимание основ аналитической физики.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина ФТД.03 «Вариационные принципы в механике» относится к базовой части учебного плана.

Дисциплина изучается на 4 курсе, в 7 семестре.

Для изучения дисциплины требуется: знание высшей математики, раздела "Механика" курса общей и экспериментальной физики.

Изучению дисциплины ФТД.03 «Вариационные принципы в механике» предшествует освоение

дисциплин (практик):

Б1.В.01 Механика; Б1.В.01 Классическая механика; Б1.В.04 Вводный курс физики.

Освоение дисциплины ФТД.03 «Вариационные принципы в механике» является необходимой

основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Б2.В.03(П) Педагогическая практика; Б2.В.04(Н) Научно-исследовательская работа.

Область профессиональной деятельности, на которую ориентирует дисциплина «Вариационные принципы в механике», включает: образование, социальную сферу, культуру.

Освоение дисциплины готовит к работе со следующими объектами профессиональной деятельности:

- обучение;
- воспитание;
- развитие;
- просвещение;
- образовательные системы.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций и трудовых функций (профессиональный стандарт Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель), утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты №544н от 18.10.2013).

Выпускник должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

ОПК-1. готовность сознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности

ОПК-1 Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере образования и нормами профессиональной этики	знать: - теоретический материал дисциплины; уметь: - четко и грамотно формулировать мысли при объяснении учебного материала; владеть: - применения теоретических знаний на практике.
---	--

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004132)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004132) Подготовлено в системе 1С:Университет (000004132)

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Седьмой семестр	
Контактная работа (всего)	18	18	
Лекции	18	18	
Самостоятельная работа (всего)	54	54	
Виды промежуточной аттестации			
Зачет		+	
Общая трудоемкость часы	72	72	
Общая трудоемкость зачетные единицы	2	2	

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание модулей дисциплины

Модуль 1. Динамика:

Принцип возможных перемещений и общее уравнение динамики. Исследование положений равновесия механических систем. Положение системы отсчета. Поступательное движение и изменение ориентации системы отсчета. Общий случай движения системы отсчета. Положение, скорость и ускорение материальной точки относительно разных систем отсчета.

Модуль 2. Уравнения движения Лагранжа:

Уравнения движения Лагранжа с реакциями связей, законы изменения импульса, кинетического момента и энергии для систем со связями. Уравнение Лагранжа в независимых координатах и общее уравнение механики. Структура уравнений движения в независимых координатах и функция Лагранжа. Ковариантность уравнений Лагранжа в независимых координатах.

Модуль 3. Каноническое уравнение движения:

Фазовое пространство и теорема Лиувилля. Скобки Пуассона. Уравнение Гамильтона-Якоби. Метод разделения переменных. Движения материальной точки и волновой процесс. Уравнения движения и интегральные вариационные принципы в механике.

5.2. Содержание дисциплины: Лекции (18 ч.)

Модуль 1. Динамика (6 ч.)

Тема 1. Принцип возможных перемещений и общее уравнение динамики (2 ч.)

Возможные перемещения. Классификация связей. Принцип возможных перемещений при равновесии материальной системы. Общее уравнение статики. Принцип возможных перемещений при движении материальной системы. Общее уравнение динамики

Тема 2. Принцип возможных перемещений и общее уравнение динамики (2 ч.)

Обобщенные координаты. Обобщенные силы. Уравнения равновесия Лагранжа. Обобщенные силы инерции. Уравнения Лагранжа.

Тема 3. Исследование положений равновесия механических систем. (2 ч.)

Основные определения колебательного движения. Малые свободные колебания системы.

Свободные колебания системы с учетом сил сопротивления движению. Вынужденные колебания системы.

Модуль 2. Уравнения движения Лагранжа (6 ч.)

Тема 4. Уравнения движения Лагранжа (2 ч.)

Принцип Гамильтона. Уравнения движения Лагранжа и их инвариантность относительно точечных преобразований.

Тема 5. Уравнения движения Лагранжа (2 ч.)

Теорема о сохранении энергии как следствие принципа Гамильтона. Циклические (игнорируемые) координаты и их исключение.

Тема 6. Уравнения движения Лагранжа (2 ч.)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004132)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004132)

Подготовлено в системе

1С:Университет (000004132)

Бессиловая механика Герца. Время как циклическая переменная. Принцип Якоби. Принцип наименьшего действия.

Модуль 3. Каноническое уравнение движения (6 ч.)

Тема 7. Уравнения движения (2 ч.)

Дуальное преобразование Лежандра. Преобразование Лежандра в применении к функции Лагранжа.

Тема 8. Уравнения движения (2 ч.)

Преобразование уравнений движения Лагранжа. Канонический интеграл. Фазовое пространство и фазовая жидкость.

Тема 9. Уравнения движения (2 ч.)

Теорема сохранения энергии как следствие канонических уравнений. Теорема Лиувилля.

Интегральные инварианты.

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

6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы

Седьмой семестр (54 ч.)

Модуль 1. Динамика (18ч.)

Вид СРС: *Подготовка к коллоквиуму

Повторение пройденного материала

Углубление знаний по пройденным материалам с привлечением дополнительных источников информации

Модуль 2. Уравнения движения Лагранжа (18 ч.)

Вид СРС: *Подготовка к коллоквиуму

Повторение пройденного материала

Углубление знаний по пройденным материалам с привлечением дополнительных источников информации

Модуль 3. Каноническое уравнение движения (18 ч.)

Вид СРС: *Подготовка к коллоквиуму

Повторение пройденного материала

Углубление знаний по пройденным материалам с привлечением дополнительных источников информации

7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

8.1. Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Модули (разделы) дисциплины
ОПК-1	4 курс, Седьмой семестр	Зачет	Модуль 1: Динамика.
ПК-1	4 курс, Седьмой семестр	Зачет	Модуль 2: Уравнения движения Лагранжа.
ОПК-1	4 курс, Седьмой семестр	Зачет	Модуль 3: Каноническое уравнение движения.

Сведения об иных дисциплинах, участвующих в формировании данных компетенций:

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004132)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004132)

Подготовлено в системе

1С:Университет (000004132)

Компетенция ОПК-1 формируется в процессе изучения дисциплин:

Вариационные принципы в механике, Законы постоянного тока, Квантовая механика, Квантовая физика, Классическая механика, Методика обучения астрономии, Методика обучения информатике, Методика обучения физике, Механика, Механика и молекулярная физика в примерах и задачах, Механика твердого тела, жидкостей и газов, Механические и тепловые свойства кристаллов, Механические колебания и волны. Акустика, Молекулярная физика и термодинамика, Общая и экспериментальная физика, Оптика, Основы теоретической физики, Педагогика, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, Свойства жидкого состояния вещества, Статистическая физика и термодинамика, Уравнения и методы математической физики, Физика атомного ядра и элементарных частиц, Физика твердого тела, Электричество и магнетизм, Электричество и оптика в примерах и задачах, Электродинамика и специальная теория относительности, Электромагнитные колебания как составная часть общей теории колебаний.

Компетенция ПК-1 формируется в процессе изучения дисциплин:

3D моделирование в физике, Вариационные принципы в механике, Законы постоянного тока, Информационные системы, Искусственный интеллект и экспертные системы, Квантовая физика, Компьютерная графика, Компьютерное моделирование, Компьютерное моделирование квантовых явлений, Компьютерное моделирование ядерных явлений, Методика и техника школьного физического эксперимента, Методика обучения информатике, Механика, Молекулярная физика и термодинамика, Общая и экспериментальная физика, Оптика, Оптимизация и продвижение сайтов, Основы компьютерной инженерной графики, Педагогическая практика, Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Практикум по информационным технологиям, Преддипломная практика, Программирование, Разработка интерактивного учебного контента по физике, Разработка электронных образовательных ресурсов по физике, Системы компьютерной математики, Уравнения и методы математической физики, Численные методы, Школьный кабинет физики, Электричество и магнетизм, Электромагнитные колебания как составная часть общей теории колебаний.

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

знает и понимает теоретическое содержание дисциплины; творчески использует ресурсы (технологии, средства) для решения профессиональных задач; владеет навыками решения практических задач.

Базовый уровень:

знает и понимает теоретическое содержание; в достаточной степени сформированы умения применять на практике и переносить из одной научной области в другую теоретические знания; умения и навыки демонстрируются в учебной и практической деятельности; имеет навыки оценивания собственных достижений; умеет определять проблемы и потребности в конкретной области профессиональной деятельности.

Пороговый уровень:

понимает теоретическое содержание; имеет представление о проблемах, процессах, явлениях; знаком с терминологией, сущностью, характеристиками изучаемых явлений; демонстрирует практические умения применения знаний в конкретных ситуациях профессиональной деятельности.

Уровень ниже порогового:

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004132)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004132)

Подготовлено в системе

1С:Университет (000004132)

имеются пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, студент допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не способен продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации		Шкала оценивания по БРС
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет	
Повышенный	5 (отлично)	зачтено	90 – 100%
Базовый	4 (хорошо)	зачтено	76 – 89%
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено	60 – 75%
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	не зачтено	Ниже 60%

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка	Показатели
Зачтено	Студент знает: основные процессы изучаемой предметной области. Демонстрирует умение объяснять взаимосвязь событий. Владеет терминологией. Ответ логичен и последователен, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы, выводы доказательны.
Не зачтено	Студент демонстрирует незнание основного содержания дисциплины, обнаруживая существенные пробелы в знаниях учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предлагаемых заданий; затрудняется делать выводы и отвечать на дополнительные вопросы преподавателя.

8.3. Вопросы, задания текущего контроля

Модуль 1: Динамика

ОПК-1 готовность сознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности

1. устный опрос

Модуль 2: Уравнения движения Лагранжа

ПК-1 готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. устный опрос

Модуль 3: Каноническое уравнение движения

ОПК-1 готовность сознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности

1. устный опрос

8.4. Вопросы промежуточной аттестации

Седьмой семестр (Зачет, ОПК-1, ПК-1)

1. Введите понятие возможных перемещений
2. Приведите классификацию связей
3. Сформулируйте принцип возможных перемещений при равновесии материальной системы.
4. Приведите общее уравнение статики
5. Сформулируйте принцип возможных перемещений при движении материальной системы
6. Приведите общее уравнение динамики
7. Введите понятие обобщенных координат
8. Введите понятие обобщенных сил
9. Запишите уравнения равновесия Лагранжа
10. Введите понятие обобщенных сил инерции. Приведите уравнения Лагранжа

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004132)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004132)

Подготовлено в системе

1С:Университет (000004132)

11. Приведите условия равновесия механических систем
12. Сформулируйте условие устойчивости равновесия
13. Расскажите про малые свободные колебания системы
14. Расскажите про свободные колебания системы с учетом сил сопротивления движению
15. Раскройте суть вынужденных колебаний системы
16. Сформулируйте принцип Гамильтона
17. Запишите уравнения движения Лагранжа и покажите их инвариантность относительно точечных преобразований
18. Сформулируйте теорему о сохранении энергии как следствие принципа Гамильтона
19. Расскажите про циклические (игнорируемые) координаты и их исключение.
20. Расскажите про бессильную механику Герца
21. Расскажите про время как циклическую переменную. Сформулируйте принцип Якоби. Сформулируйте принцип наименьшего действия
22. Расскажите про принципы Якоби и риманову геометрию
23. Сформулируйте дополнительные условия: физический смысл неопределенных множителей Лагранжа
24. Опишите малые колебания около положения равновесия
25. Расскажите про дуальное преобразование Лежандра
26. Приведите преобразование Лежандра в применении к функции Лагранжа
27. Приведите преобразование уравнений движения Лагранжа
28. Запишите канонический интеграл.
29. Расскажите про фазовое пространство и фазовую жидкость.
30. Сформулируйте теорему сохранения энергии как следствие канонических уравнений.
31. Сформулируйте теорему Лиувилля.

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

Процедура промежуточной аттестации в институте регулируется «Положением о зачетно-экзаменационной сессии в ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт имени М. Е. Евсевьева» (утверждено на заседании Ученого совета 29.05.2014 г., протокол №14); «Положением о независимом мониторинге качества образования студентов в ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт имени М. Е. Евсевьева» (утверждено на заседании Ученого совета 29.05.2014 г., протокол №14), «Положением о фонде оценочных средств дисциплины в ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт имени М. Е. Евсевьева» (утверждено на заседании Ученого совета 29.05.2014 г., протокол №14), «Положением о курсовой работе студентов в ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт имени М. Е. Евсевьева» (утверждено на заседании Ученого совета 20.10.2014 г., протокол №4). Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет служит формой проверки усвоения учебного материала практических и семинарских занятий, готовности к практической деятельности, успешного выполнения студентами лабораторных и курсовых работ, производственной и учебной практик и выполнения в процессе этих практик всех учебных поручений в соответствии с утвержденной программой. При балльно-рейтинговом контроле знаний итоговая оценка выставляется с учетом набранной суммы баллов. Собеседование (устный ответ) на зачете Для оценки сформированности компетенции посредством собеседования (устного ответа) студенту предварительно предлагается перечень вопросов или комплексных заданий, предполагающих умение ориентироваться в проблеме, знание теоретического материала, умения применять его в практической профессиональной деятельности, владение навыками и приемами выполнения практических заданий. При оценке достижений студентов необходимо обращать особое внимание на: – усвоение программного материала; – умение излагать программный материал

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004132)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004132)

Подготовлено в системе

1С:Университет (000004132)

научным языком; – умение связывать теорию с практикой; – умение отвечать на видоизмененное задание;

– владение навыками поиска, систематизации необходимых источников литературы по изучаемой проблеме; – умение обосновывать принятые решения; – владение навыками и приемами выполнения практических заданий; – умение подкреплять ответ иллюстративным материалом.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Аналитическое конструирование оптимальных регуляторов: практикум для лабораторных и практических занятий / авт.-сост. В.Ф. Лубенцов, Е.В. Лубенцова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 124 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457134>

2. Оптимальное управление в технических системах. Практикум : учебное пособие / Е.А. Балашова, Ю.П. Барметов, В.К. Битюков, Е.А. Хромых ; науч. ред. В.К. Битюков ; Министерство образования и науки РФ, Воронежский государственный университет инженерных технологий. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. - 289 с. : табл., граф. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-00032-307-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482037>

3. Решение неконсервативных задач теории устойчивости : учебное пособие / В.П. Радин, Ю.Н. Самогин, В.П. Чирков, А.В. Щугорев. - Москва : Физматлит, 2017. - 237 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9221-1713-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485332>

Дополнительная литература

1. Вильке, В.Г. Механика систем материальных точек и твердых тел / В.Г. Вильке ; Национальный исследовательский университет – Высшая школа экономики. – Москва : Физматлит, 2013. – 268 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275429>

2. Ханефт, А.В. Теоретическая механика / А.В. Ханефт. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2012. – 110 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232320>

3. Зализняк, В.Е. Теория и практика по вычислительной математике / В.Е. Зализняк, Г.И. Щепановская ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2012. – 174 с. : табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229271>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.ioffe.ru/index.php?go=physDB> - курсы лекций и книги по физике

2. fismat.ru - Физика, электротехника - лекции, задачи, примеры. Электростатика, оптика, атомная и ядерная физика.

3. ispu.ru - три электронных on-line учебника по курсу физики Ивановского Гос. Энергетического Университета

4. teachmen.csu.ru - " Физикам - преподавателям и студентам". Виртуальная лаборатория. Методические материалы: лекции, статьи авторов.

11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

При освоении материала дисциплины необходимо:

– спланировать и распределить время, необходимое для изучения дисциплины;

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004132)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004132)

Подготовлено в системе

1С:Университет (000004132)

- конкретизировать для себя план изучения материала;
- ознакомиться с объемом и характером внеаудиторной самостоятельной работы для полноценного освоения каждой из тем дисциплины.

Сценарий изучения курса:

- проработайте каждую тему по предлагаемому ниже алгоритму действий;
- регулярно выполняйте задания для самостоятельной работы, своевременно отчитывайтесь преподавателю об их выполнении;
- изучив весь материал, проверьте свой уровень усвоения содержания дисциплины и готовность к сдаче зачета/экзамена, выполнив задания и ответив самостоятельно на примерные вопросы для промежуточной аттестации.

Алгоритм работы над каждой темой:

- изучите содержание темы вначале по лекционному материалу, а затем по другим источникам;
- прочитайте дополнительную литературу из списка, предложенного преподавателем;
- выпишите в тетрадь основные понятия и категории по теме, используя лекционный материал или словари, что поможет быстро повторить материал при подготовке к промежуточной аттестации;
- составьте краткий план ответа по каждому вопросу, выносимому на обсуждение на аудиторном занятии;
- повторите определения терминов, относящихся к теме;
- продумайте примеры и иллюстрации к обсуждению вопросов по изучаемой теме;
- подберите цитаты ученых, общественных деятелей, публицистов, уместные с точки зрения обсуждаемой проблемы;
- продумывайте высказывания по темам, предложенным к аудиторным занятиям.

Рекомендации по работе с литературой:

- ознакомьтесь с аннотациями к рекомендованной литературе и определите основной метод изложения материала того или иного источника;
- составьте собственные аннотации к другим источникам, что поможет при подготовке рефератов, текстов речей, при подготовке к промежуточной аттестации;
- выберите те источники, которые наиболее подходят для изучения конкретной темы;
- проработайте содержание источника, сформулируйте собственную точку зрения на проблему с опорой на полученную информацию.

12. Перечень информационных технологий

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе используется программное обеспечение, позволяющее осуществлять поиск, хранение, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители, организацию взаимодействия в реальной и виртуальной образовательной среде.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины студентами фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

12.1 Перечень программного обеспечения

- Microsoft Windows 7 Pro – Лицензия № 49399303 от 28.11.2011 г.
- Microsoft Office Professional Plus 2010 – Лицензия № 49399303 от 28.11.2011 г.
- 1С: Университет ПРОФ – Лицензионное соглашение № 10920137 от 23.03.2016 г.

12.2 Перечень информационных справочных систем (обновление выполняется еженедельно)

1. Информационно-правовая система «ГАРАНТ» (<http://www.garant.ru>)
2. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru>)

12.3 Перечень современных профессиональных баз данных

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004132)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000004132)

Подготовлено в системе

1С:Университет (000004132)

Электронная библиотечная система Znanium.com(<http://znanium.com/>)

Единое окно доступа к образовательным ресурсам (<http://window.edu.ru>)

Научная электронная библиотека eLibrary.ru <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения аудиторных занятий необходим стандартный набор специализированной учебной мебели и учебного оборудования, а также мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций на лекциях. Для проведения практических занятий, а также организации самостоятельной работы студентов необходим компьютерный класс с рабочими местами, обеспечивающими выход в Интернет.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе необходимо наличие программного обеспечения, позволяющего осуществлять поиск информации в сети Интернет, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: школьный кабинет физики.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Наборы демонстрационного оборудования: автоматизированное рабочее место в составе (системный блок, монитор, клавиатура, мышь, гарнитура, проектор, интерактивная доска), магнитно-маркерная доска.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Помещение для самостоятельной работы.

Читальный зал электронных ресурсов, № 101 б.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (компьютер 12 шт., мультимедийный проектор 1 шт., multifunctional устройство 1 шт., принтер 1 шт.).

Учебно-наглядные пособия:

Презентации, электронные диски с учебными и учебно-методическими пособиями.