

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1156382	Естественнонаучные основы профессиональной деятельности

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Математика и компьютерные науки	Код ОП 1. 02.03.01/33.01
Направление подготовки 1. Математика и компьютерные науки	Код направления и уровня подготовки 1. 02.03.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Пьянзина Елена Сергеевна	кандидат физико- математических наук, без ученого звания	Доцент	Кафедра теоретической и математической физики

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Естественные основы профессиональной деятельности

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль состоит из двух дисциплин Теоретическая механика и Физика. Целью изучения модуля является развитие представлений о структуре современной научной картины мира. При этом демонстрируется необходимость знаний, полученных в других курсах, для более полного описания природы. Так же при изучении модуля демонстрируется взаимная связь прогресса технологий и развития фундаментальной науки. Изучаются фундаментальные понятия и результаты классической Ньютоновской механики, основы современной физической картины мира.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Теоретическая механика	4
2	Физика	4
ИТОГО по модулю:		8

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Фундаментальная математика
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Теоретическая механика	ОПК-2 - Способен проводить под научным руководством исследования на основе современных методов в конкретной области	З-1 - Демонстрировать понимание теоретических основ методов, используемых для проведения научных исследований в профильной области П-1 - Иметь опыт выполнения стандартных исследований с использованием серийного

	<p>профессиональной деятельности</p>	<p>научного и технологического оборудования, стандартной методологии и методов исследований</p> <p>Д-1 - Проявлять ответственность за проводимые исследования</p>
	<p>ПК-6 - Способен создавать и исследовать новые математические и компьютерные модели в конкретной предметной области</p>	<p>З-1 - Идентифицировать цели и задачи проводимых исследований и разработок</p> <p>У-4 - Применять методы и приемы формализации задач</p> <p>П-1 - Осуществить анализ целей и задач исследований</p>
Физика	<p>УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, в том числе в цифровой среде</p>	<p>З-10 - Демонстрировать понимание научной, в том числе физической, картины мира, с позиций системного подхода к познанию важнейших принципов и общих законов, лежащих в основе окружающего мира</p> <p>З-11 - Сделать обзор методов анализа и осмысления научных знаний о процессах и явлениях природы и окружающей среды, ее сохранении, месте и роли человека в природе</p> <p>У-12 - Распознавать и описывать природные объекты, выявлять основные признаки материальных и нематериальных систем и причинно-следственные связи в процессах и явлениях природы и окружающей среды, используя методы критического и системного анализа</p> <p>П-8 - Иметь опыт поиска и обобщения научного материала, опираясь на системный анализ процессов и явлений природы и окружающей среды, для решения поставленных задач</p> <p>Д-7 - Проявлять аналитические умения</p>
	<p>ОПК-3 - Способен систематизировать, анализировать и обобщать результаты научных исследований на основе информационной и библиографической культуры</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание принципов анализа и обобщения результатов научных исследований</p> <p>У-1 - Систематизировать и анализировать результаты экспериментов, наблюдений, измерений</p> <p>П-3 - Иметь опыт подготовки и оформления отчетов по лабораторным работам, практикам, научным исследованиям на</p>

		основе информационной и библиографической культуры Д-1 - Демонстрировать развитие когнитивных умений
--	--	---

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Теоретическая механика

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Желонкина Нина Ивановна	кандидат физико- математических наук, доцент	Доцент	Департамент математики, механики и компьютерных наук

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 2 от 13.04.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Желонкина Нина Ивановна, Доцент, Департамент математики, механики и компьютерных наук

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1 T1	Кинематика точки	Скорость точки. Ускорение точки. Способы задания движения точки. Закон движения, траектория, скорость и ускорение точки. Движение точки по окружности и по кривой. Проекции скорости и ускорения на оси естественного трехгранника.
P1 T2	Кинематика твердого тела	Простейшие движения твердого тела. Поступательное движение твердого тела. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Плоское движение твердого тела. Разложение плоского движения твердого тела на поступательные и вращательные движения. Уравнения движения, угловая скорость, угловое ускорение. Скорость точек тела при плоском движении. Мгновенный центр скоростей. Ускорение точек тела при плоском движении.

		<p>Мгновенный центр ускорений.</p> <p>Сферическое движение твердого тела. Углы Эйлера.</p> <p>Нахождение скоростей и ускорений точек твердого тела при сферическом движении. Мгновенная угловая скорость, мгновенное угловое ускорение. Свободное движение твердого тела.</p>
P1 T3	Относительное движение точки	<p>Сложное движение точки.</p> <p>Относительное, переносное, абсолютное движение точки. Абсолютная, относительная и переносная скорости точки. Абсолютная и относительная производные вектора. Теорема о сложении скоростей в относительном движении. Теорема о сложении ускорений в относительном движении.</p>
P2 T1	Динамика точки	<p>Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Две основные задачи динамики точки.</p> <p>Движение точки по прямой. Интегрируемые случаи прямолинейного движения. Понятие о первых интегралах движения. Линейный осцилятор.</p> <p>Движение несвободной материальной точки.</p> <p>Движение точки по поверхности и кривой. Принцип освобождения от связей. Заданные силы и реакции связей. Нормальная реакция, касательная реакция (сила трения). Реакция идеальной связи.</p> <p>Движение точки по отношению к неинерциальной системе отсчета. Дифференциальные уравнения относительного движения. Переносная и кориолисова сила инерции.</p>
P3 T1	Общие теоремы динамики	<p>Внешние и внутренние силы. Дифференциальные уравнения движения механической системы.</p> <p>Теорема о движении центра масс системы.</p> <p>Количество движения системы. Теорема об изменении количества движения механической системы.</p> <p>Главный момент количества движения механической системы относительно центра, осей координат.</p>

		<p>Теорема об изменении главного момента количества движения механической системы. Первые интегралы (законы сохранения главных моментов количества движения системы).</p> <p>Кинетическая энергия системы. Работа силы, мощность. Теорема об изменении кинетической энергии. Потенциальное силовое поле. Силовая функция. Закон сохранения механической энергии.</p>
Р3 Т2	Динамика твердого тела	<p>Поступательное движение твердого тела. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Плоское движение твердого тела.</p>
Р3 Т3	Аналитическая механика	<p>Метод кинестатики. Голономные (геометрические) связи, обобщенные координаты, число степеней свободы системы. Неголономные (неинтегрируемые) связи. Стационарные связи. Виртуальные и действительные перемещения. Возможная работа силы. Идеальные связи. обобщенные силы.</p> <p>Принцип Даламбера. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики.</p> <p>Уравнения Лагранжа</p>

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной профессиональной деятельности	ОПК-2 - Способен проводить под научным руководством исследования на основе современных методов в конкретной области профессиональной деятельности	Д-1 - Проявлять ответственность за проводимые исследования

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретическая механика

Электронные ресурсы (издания)

1. Бать, М. И., Джанелидзе, Г. Ю., Меркин, Д. Р.; Теоретическая механика в примерах и задачах : учебное пособие.; Наука, Москва; 1967; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437373> (Электронное издание)
2. Лойцянский, Л. Г.; Теоретическая механика 1. Кинематика; Государственное издательство технико-теоретической литературы, Ленинград, Москва; 1932; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=105604> (Электронное издание)
3. Лойцянский, Л. Г.; Теоретическая механика 3. Динамика несвободной системы и теория колебаний; Государственное издательство технико-теоретической литературы, Ленинград, Москва; 1934; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=105606> (Электронное издание)
4. Лойцянский, Л. Г.; Теоретическая механика 2. Динамика; Государственное технико-теоретическое изд-во, Москва, Ленинград; 1933; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=111786> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Мещерский, И. В., Пальмов, В. А., Меркин, Д. Р.; Задачи по теоретической механике : [учеб. пособие для вузов].; Лань, Санкт-Петербург; 2005 (87 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретическая механика

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
--------------	---------------------	--	--

1	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Свободное ПО: Mozilla Firefox</p>
2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	Не требуется
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Свободное ПО: Mozilla Firefox</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	Не требуется
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Свободное ПО: Mozilla Firefox</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Физика

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Александров Дмитрий Валерьевич	доктор физико- математических наук, профессор	Профессор	теоретической и математической физики

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 2 от 13.04.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Александров Дмитрий Валерьевич, Профессор, теоретической и математической физики

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
КР/Т-01	Классическая механика	1.1 Предмет механики. Модели в физике. Модель материальной точки. 1.2 Кинематика точки - метод координат; различные системы координат; скорость и ускорение как производные от радиуса вектора; угловая скорость. 1.3 Принцип Галилея в механике. Инерциальные и неинерциальные системы координат. 1.4 Законы Ньютона. Примеры использования законов Ньютона в дифференциальной форме (задача о гармоническом осцилляторе). 1.5 Законы сохранения в механике. 1.6 Задача Мещерского. Задача Кеплера.
КР/Т-02	Молекулярная физика	2.1 Принципы молекулярно-кинетической теории. Микро- и макросостояния системы. Вероятностный подход к описанию систем. 2.2 Энтропия. Перемешивание и возрастание энтро-

		<p>пии. Второе начало термодинамики.</p> <p>2.3 Понятие о термодинамическом равновесии. Распределение Гиббса. Статистическая сумма.</p> <p>2.4 Первое начало термодинамики.</p> <p>2.5 Термодинамические определения давления, теплоемкости, химического потенциала, свободная энергия.</p> <p>2.6. Теоремы об этих величинах при термодинамическом равновесии системы.</p> <p>2.7. Свободная энергия и распределение Гиббса.</p> <p>2.8 Идеальный газ – уравнение состояния, энергия и теплоемкости одноатомного и многоатомного газов.</p> <p>2.9 Распределение Максвелла – Больцмана.</p> <p>2.10 Адиабатический процесс.</p> <p>2.11 Реальные газы. Уравнение Ван – дер – Вальса.</p> <p>2.12 Фазовые переходы.</p> <p>2.13 Качественная теория кинетики перехода газ – жидкость.</p> <p>2.14 Растворы. Термодинамическая функция, осмотическое давление, соприкосновение различных растворов.</p> <p>2.15 Процессы переноса. Длина свободного пробега. Потоки. Уравнения переноса.</p>
<p>КР/Т-03</p>	<p>Электричество и магнетизм</p>	<p>3.1 Понятие заряда. Электростатика. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электрического поля.</p> <p>3.2 Теорема Гаусса и ее применение для решения задач.</p> <p>3.3 Электрический ток. Ток в металлах. Тепловые потери. Закон Джоуля – Ленца.</p> <p>3.4 Магнитостатика. Сила Лоренца и магнитная индукция.</p> <p>3.5 Закон Био-Савара.</p> <p>3.6 Электродинамика. Закон электромагнитной индукции. Уравнения Максвелла в вакууме.</p> <p>3.7 Распространение электромагнитных волн в вакуу-</p>

		<p>ме. Плоские электромагнитные волны</p> <p>3.8 Поляризация вещества. Диэлектрическая проницаемость и проводимость.</p> <p>3.9 Уравнения Максвелла и электромагнитные волны в веществе. Скин эффект в металлах.</p> <p>3.10 Преломление волн при переходе через границу раздела двух сред. Формулы Френеля</p>
--	--	---

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-3 - Способен систематизировать, анализировать и обобщать результаты научных исследований на основе информационной и библиографической культуры	Д-1 - Демонстрировать развитие когнитивных умений

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

Электронные ресурсы (издания)

1. Фейнман, Р., Р.; Фейнмановские лекции по физике; Мир, Москва; 1965; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=492395> (Электронное издание)
2. Парселл, Э., Э., Шальников, А. Н., Вайсенберг, А. О.; Берклеевский курс физики; Наука, Москва; 1971; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=492472> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Матвеев, А. Н.; Молекулярная физика : учеб. пособие [для вузов].; Лань, Санкт-Петербург [и др.]; 2010 (99 экз.)
2. Иродов, И. Е.; Задачи по общей физике : Учеб. пособие для вузов.; Физматлит, Москва; 2001 (55 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://www.edu.ru/> - Федеральный портал. Российское образование.

<http://study.urfu.ru> –портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ

<http://lib.urfu.ru> - Зональная научная библиотека ФГАОУ ВО УрФУ

<http://lib.urfu.ru/mod/resource/view.php?id=2320> - Списки рекомендованной литературы от ЗНБ

<http://biblioclub.ru> - портал-библиотека электронных книг

<http://lib.urfu.ru/course/view.php?id=81> - заказ литературы из электронного каталога

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Свободное ПО: Mozilla Firefox
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Свободное ПО: Mozilla Firefox

		Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Не требуется
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Свободное ПО: Mozilla Firefox