

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА  
(МИИТ)»**

---

**Кафедра «Физика»**

**А.В.ПАУТКИНА**

**КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ**

**Учебно-методическое пособие  
по самостоятельной работе**

**Москва – 2018**

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА  
(МИИТ)»**

---

**Кафедра «Физика»**

**А.В.ПАУТКИНА**

**КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ**

Учебно-методическое пособие  
для студентов направлений  
«Экономика» 38.03.01 (бакалавриат)  
«Менеджмент» 38.03.02 (бакалавриат)

Под ред. В.А. Никитенко

Москва – 2018

УДК 530.1 (076)

П-21

Пауткина А.В. Концепции современного естествознания: Учебно-методическое пособие по самостоятельной работе/ Под ред. В.А. Никитенко. – М.: РУТ (МИИТ), 2018. – 21 с.

Описаны и прокомментированы условия для эффективной организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Концепции современного естествознания»: учебно-методическая база, современные аппаратные возможности организации информационного пространства, нормативно-правовая база, приведены подробные рекомендации студентам по изучению материала по всему курсу общей физики.

Рецензент:

Доцент кафедры «Экономическая информатика» РУТ (МИИТ), к.э.н. Соколова И.И.

© РУТ (МИИТ), 2018

## Введение

Сегодня быстро происходят изменения в парадигме образования в целом и, в частности, в структуре высшего образования.

Приоритетными оказываются личностные качества, компетентность, способность к самообразованию, творческий подход к решению профессиональных задач, высокая культура, гражданская позиция, гуманистическая направленность содержания образовательной программы.

Потребность и способность к самообразованию должно быть подкреплено знаниями, умениями и навыками, база которых закладывается в ВУЗе.

Роль организации самостоятельной работы (СР) студентов растёт, что связано с различными уровнями их подготовленности (особенно это важно учитывать на первых курсах), индивидуальными особенностями восприятия информации, различными уровнями ценностей, привычками, сформированными в школе, мотивированностью к получению высшего образования.

Вклад СР в общий объём изучаемого материала увеличивается и с изменением технологий обучения: доступ к информации, интерактивные способы подачи информации, возможность получить мобильную консультацию у преподавателя (электронная почта, скайп, другие формы связи).

В рейтинговой технологии обучения вклад в общую оценку СР также увеличивается.

Для эффективной организации СР необходимы обязательные условия:

- учебно-методическая база,
- современные аппаратные возможности организации информационного пространства,
- нормативно-правовая база,
- подготовленность и готовность профессорско-преподавательского состава.

При формировании образовательной программы, а также при разработке рабочей программы дисциплины под СР понимают

работу по изучению материала дисциплины, выполняемую под руководством преподавателя. Организация и контроль выполнения СР особенно важен на первых курсах.

ФГОС ВО 3+ и учебный план включают часы, отводимые на самостоятельную работу студента. Для самостоятельной работы отводятся т.н. внеаудиторные часы.

Самостоятельная работа студентов играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения.

Заданные государственным стандартом задачи не могут быть решены вне рамок организации самостоятельной работы студентов.

Основными задачами дисциплины Концепции современного естествознания являются:

- формирование целостного взгляда на окружающий нас мир, ознакомление с фундаментальными законами природы и методами научного познания; оказание помощи обучающимся в получении представлений о действительности, основанное на современном научном знании;

- получение фактических знаний об основных законах естественнонаучных дисциплин (передача обучающимся предельно большого объема научных знаний);

- активизация навыков самостоятельной работы в теоретических и экспериментальных исследованиях, использования методов естественнонаучного анализа и моделирования; самообразования в естественнонаучных областях знаний; использования естественнонаучных знаний в профессиональной деятельности;

- развитие компетенции способности к самоорганизации и самообразованию, проведению поиска новой информации и оцениванию достоверности полученной информации, способности анализировать результаты исследований в контексте целей и задач своей профессиональной деятельности.

### **Изучение основного материала. Общие рекомендации**

При выполнении самостоятельной работы главными требованиями являются:

- организовывать время так, чтобы все виды работ были подготовлены и сданы вовремя,
- выполнять все контроли, предусмотренные планом изучения дисциплины,
- иметь всю необходимую литературу – рекомендованную лектором. Литературные источники включают учебники, методические указания к выполнению разных видов работ, методические указания к лабораторным работам, рабочую тетрадь. Иметь электронные версии учебно-методической литературы,
- строго следовать расписанию занятий,
- посещать дополнительные занятия и консультации, организованные лектором. Расписание вывешивается на кафедре и предоставляется в деканаты,
- заранее скопировать списки вопросов к зачёту или экзамену и использовать их в течение семестра для самоконтроля своевременности изучения материала,
- в течение времени «от лекции до лекции», просмотрев свои записи, прочитать материал лекции по рекомендуемым учебным пособиям; составить список вопросов лектору, если что-то осталось неясным,
- организовывать приобретение дополнительных навыков, которые окажутся полезными как в процессе обучения, так и в дальнейшей профессиональной деятельности. Например, получить навыки скоротчения или использовать рекомендации лектора по использованию элементов скорописи,
- целесообразно ввести в постоянную практику планирования: еженедельное, семестровое. Организация планирования является центральным пунктом т.н. Time Management – общемировая практика,
- не ограничивать себя в поиске новой информации и изучении дополнительной литературы, рекомендованной лектором;
- постоянно повышать общекультурный уровень как в рамках профессиональной деятельности, так и в жизни в целом.

## **Рекомендованные литературные источники с учетом наполнения библиотеки МИИТ:**

### **Основные**

- 1 Концепции современного естествознания. Рузавин Г.И. – М.: Проспект, 2014.-288 с.
- 2 Концепции современного естествознания Дубнищева Т.Я. - М.: Академия, 2011.-349 с.

### **Дополнительные**

- 1 Концепции современного естествознания Карпенков С.Х. - М.: ЮНИТИ, 1997-2005. 520 с.
- 2 Концепции современного естествознания. А.А.Горелов. – М.: Владос, 2000. – 512 с.
- 3 Естествознание. В.И.Кузнецов, Г.М.Идлис. В.Н.Гутина - Москва: Агар, 1996. – 384 с.
- 4 Концепции современного естествознания Горбачев В.В.- М.6 Оникс, 2003- 2007. -592 с.
- 5 Концепции современного естествознания Суханов А.Д., Голубева О.Н. - М.: Агар, 2000 - 2004. – 451 с.
- 6 Концепции современного естествознания Хорошавина С.Г. - Ростов: Феникс, 2000- 2006.- 478 с.
- 7 Единицы физических величин. А.Г.Чертов - М.: Высшая школа, 1977. – 287 с
- 8 Мир измерений А.Азимов - М.: Центрполиграф, 2003. – 218 с.
- 9 Популярная физика Дж.Орир - М.: Мир, 1969. – 556 с.
- 10 Физика Л.Эллиот, У.Уилкоккс - М.: Наука, 1975. – 736 с.
- 11 Физика Г.Роуэлл, С.Герберт - М.: Просвещение, 1994. – 570 с.
- 12 Физика и физический мир Дж.Б.Мэрион - М.: Мир, 1975. – 624 с.
- 13 Концепции современного естествознания. А.А.Горелов - М.: Гуманит. Изд. Центр ВЛАДОС, 2000. – 512 с.

14 Синергетика и прогнозы будущего. С.П.Капица, С.П.Курдюмов, Г.Г.Малинецкий - М.: Едиториал УРСС, 2003. – 288 с.

15 Илья Пригожин. Определено ли будущее - Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2005. – 240 с.

16 Порядок и беспорядок в природе. П.Эткинс – М.: Мир, 1987. – 226 с.

17 Экология, здоровье и природопользование в России. В.Ф.Протасов, А.В.Молчанов – М.: Финансы и статистика, 1995. – 526 с.

18. Никитенко В.А., Прунцев А.П. Концепции современного естествознания. Конспект лекций. - М.: МИИТ, 2004. – 208с.

19.Некрасов В.А., Никитенко В.А. Концепции современного естествознания в примерах и упражнениях. – М.: МИИТ, 2006. – 120с.

20. Никитенко В.А., Прунцев А.П., Муртазин И.А. Порядок в беспорядке. Основы синергетики. – М.: МИИТ,2015. – 36с.

Печатные версии источников [1,2] находятся в фундаментальной библиотеке университета (НТБ МИИТ). Электронные версии источников [1,2] основной литературы и [1-20] дополнительной литературы можно скопировать в электронной библиотеке Дома физики и Лаборатории инновационных технологий (ЛИТ).

Для чтения дисциплины «Концепции современного естествознания выделено 2 ЗЕТ (зачетные единиц трудозатрат) (72 академических часа). В них входят: 18 академических часов лекций, 18 академических часов практических занятий, 33 академических часа для самостоятельной работы, 3 часа на контроль самостоятельной работы. Односеместровый курс.



**Таблица - Распределение изучения теоретического материала по неделям семестра**

Раздел	Неделя семестра	Рекомендованные литературные источники
Раздел 1. Механика		
<p>Раздел I. Эволюция естествознания</p> <p>Тема 1 Наука. Методология науки Естествознание как отрасль научного знания</p> <p>Тема 2 Развитие научно-исследовательских программ и картин мира Эволюция представлений о материи Эволюция представлений о движении Эволюция представлений о взаимодействии</p>	1, 2, 3	<p>Основная Основная [1] Глава 2 Естественнонаучная картина мира Глава 14 Концепция системного метода [2] Глава 1. Логика познания и методология естественных наук</p> <p>Дополнительная [1] Тема 1.2 Форма и методы естественнонаучного познания [2] Глава 1 Значение научно-технической революции Глава 2 Особенности современного естествознания [3] Глава I Естествознание как единая наука о природе Глава II Важнейшие закономерности развития естествознания</p>

Раздел	Неделя семестра	Рекомендованные литературные источники
<p>Раздел II. Пространство, время, симметрия Тема 3 Принципы симметрии, законы сохранения Эволюция представлений о пространстве и времени Специальная теория относительности Общая теория относительности</p>	<p>4, 5, 6</p>	<p>Основная [1] Глава 3 Концепция относительности пространства-времени Глава 8 Концепция атомизма и элементарные частицы [2] Глава 2. Понятия пространства, времени и материи. Фундаментальные взаимодействия</p> <p>Дополнительная [1] Тема 2.1 Практические и теоретические знания [2] Глава 5 Современная физика Глава 3 Структура и методы естественнонаучного познания [3] Глава IV Естествознание с точки зрения физики [18] Специальная и общая теория относительности. Пространство и</p>

Раздел	Неделя семестра	Рекомендованные литературные источники
		время [19] 5. Теория относительности
<p>Раздел III. Системная организация материи Тема 4 Системность материи: микро-, макро-, мегамиры Системные уровни организации материи Физические структуры микромира Физические процессы в микромире Тема 5 Организация материи на химическом уровне Процессы на химическом уровне организации материи Особенности биологического уровня организации материи. Молекулярные основы жизни</p>	7, 8, 9	<p>Основная [1] Глава 4 Концепция неопределенности в квантовой механике Глава 5 Концепция детерминизма и статистические законы Глава 9 Концептуальные уровни в познании веществ и химические системы [2] Глава 5. Концепции строения и корпускулярно-волновой дуализм материи Глава 6. Концепции взаимодействий и структур в микромире Глава 7. Концепции строения вещества (от микромира к макромиру) Глава 11. Основные формы, свойства и уровни организации живой материи.</p>

Раздел	Неделя семестра	Рекомендованные литературные источники
		<p>Молекулярный уровень</p> <p>Дополнительная [1] Тема 2.2 Современные средства естественнонаучных исследований [2] Глава 7 Современная биология Глава 9 Современная антропология [3] Глава VI Проблемы и решения на уровне учения о составе Глава VII Проблемы и решения на уровне структурной химии</p>
<p>Раздел IV. Порядок и хаос в природе Тема 6 Динамические и статистические закономерности в природе Концепции квантовой механики Законы термодинамики. Энтропия в природе Концепция самоорганизации. Универсальный</p>	<p>10, 11, 12</p>	<p>Основная [1] Глава 6 Концепция необратимости и термодинамика Глава 12 Концепция самоорганизации в науке [2] Глава 4. Концепции классической термодинамики и</p>

Раздел	Неделя семестра	Рекомендованные литературные источники
ЭВОЛЮЦИОНИЗМ		<p>статистической механики Глава 13. Концепции самоорганизации и моделирования процессов в сложных системах</p> <p>Дополнительная [1] Тема 1.1 Практика – критерий естественнонаучной истины [2] Глава 5 Современная физик Глава 6 Кибернетика и синергетика [3] Глава V Химия и ее роль в развитии естественнонаучных знаний [18] Лекция 10. Порядок и беспорядок в природе [19] 2. Классическая и квантовая механика [20] 2. Порядок и беспорядок в природе. 3. Развитие синергетики</p>
Раздел V. Панорама современного естествознания	13, 14, 15	Основная [1] Глава 7

Раздел	Неделя семестра	Рекомендованные литературные источники
<p>Тема 7 Космологические концепции Космогония. Геологическая эволюция Происхождение и эволюция жизни Биологический эволюционизм</p> <p>Тема 8 История жизни на Земле и методы исследования эволюции Генетика и эволюция</p>		<p>Концепция бесконечности и космологическая эволюция Глава 12 Концепция эволюции в биологии [2] Глава 9. Концепции строения, эволюционных процессов и зарождения структур в мире звезд Глава 10. Концепции строения, эволюционных процессов и зарождения структур в мире планет</p> <p>Дополнительная [2] Глава 4 Современные науки о Космосе и Земле [3] Глава III Взаимосвязанные периодические системы фундаментальных структурных элементов материи</p>

Раздел	Неделя семестра	Рекомендованные литературные источники
		на возможных последовательных основных уровнях ее естественной самоорганизации [18] Лекция 12. Возникновение и особенности биосферы. 12.1 – 12.5 [19] 6. Строение Вселенной
Раздел VI. Биосфера и человек Тема 9 Экосистемы Учение о биосфере Человек в биосфере Глобальный экологический кризис	16, 17, 18	Основная [1] Глава 11 Концепция биосферы и экология Глава 10 Концепция уровней биологических структур и организации живых систем [2] Глава 12. Онтогенетический уровень организации жизни. Концепции эволюционной биологии Глава 14. Концепции строения и функционирования на биосферном уровне организации

Раздел	Неделя семестра	Рекомендованные литературные источники
		живой материи  Дополнительная [2] Глава 8 Экология и учение о биосфере [3] Глава XVIII Биосферный уровень [18] Лекция 12. Возникновение и особенности биосферы. 12.6 [20] 2.3 Самоорганизация в живой и неживой природе. От существующего к возникающему (от неживого к живому)

В таблице приведены номера глав и разделов по названиям.

### **Контрольно-измерительные материалы. Самоконтроль**

Весь комплекс контрольно-измерительных материалов (КИМ), использующихся в учебном процессе, подробно описан в Фонде оценочных средств (ФОС) дисциплины. С содержанием ФОСа студентов знакомят в начале учебного года. Содержание ФОС доступно в электронной библиотеке ЛИТ.

Основными видами контроля являются:

- выполнение тестов;
- представление доклада по заданной теме;
- представление иллюстративного материала к докладу в современном мультимедийном формате
- устный опрос.



## **Тестовые контроли**

Педагогические задания в тестовой форме (ПЗТФ) подготовлены для каждого раздела (модуля) дисциплины. Используемые программы: ФЭПО (Федеральный экзамен в сфере профессионального образования), АСТ (Автоматизированная система тестирования), кафедральная программа.

Основная функция тестирования – самообучение и самоконтроль.

Организация проведения тестовых контролей, критерии оценивания описаны в ФОСе дисциплины.

Для студентов организованы репетиционные тестирования, текущее тестирование. Возможно получение зачета-автомата при успешном выполнении всех заданий семестра.

Для проведения тестовых контролей используется компьютерный тренажер.

## **Подготовка доклада по заданной теме**

На практических занятиях каждый обучающийся должен подготовить и сделать сообщение (доклад) по одной из тем (или подтем) дисциплины.

Содержание дисциплины (тематическая структура дисциплины) представлено в таблице «Распределение изучения теоретического материала по неделям семестра».

Лучшие доклады заслушиваются на практических занятиях. Время, отводимое на произносимый доклад не более 10 минут. Еще 15 минут отводится на обсуждение доклада и ответы на вопросы докладчику.

И хотя основную информацию студент получает из рекомендуемых учебных пособий (см. таблицу и список рекомендованной литературы), иницируется работа студентов с дополнительными литературными источниками и научно-популярной литературой (брошюры, статьи в журналах, газетах, книги).

## **Устный опрос**

В начале каждого семестра студенты получают список вопросов к зачёту. Со списком вопросов к текущей аттестации (зачету) целесообразно работать в течение всего семестра, отмечая те вопросы, которые были разобраны на лекциях или консультациях; указывая страницы учебника и страницы лекционной тетради, где находятся ответы; задавать вопросы лектору, проводить самостоятельный поиск ответов.

### **Подготовка реферата и презентации по заданной теме**

Обучающийся в течение первых двух недель семестра выбирает тему из тематической структуры дисциплины, самостоятельно. При выборе темы доклада используется лично ориентированный подход – студенту предоставляется возможность самостоятельно выбрать тему или даже предложить свою (по согласованию с лектором).

По выбранной теме готовится реферат и презентация, как дополнение к материалу, излагаемому преподавателем. Лучшие и необходимые доклады заслушиваются на практических занятиях.

Представляемый на практическом занятии материал должен содержать:

- текст доклада,
- презентацию к докладу,
- аннотацию,
- глоссарий.

Формат текстового варианта доклада задан лектором и соответствует общепринятой практике представления текстовой документации:

Times New Roman

Office 2010, 2013, 2016

Кегль 12

Отступ 0,5

Межстрочный интервал 1,0.

Не целесообразно использовать более ранние версии текстового редактора Word. По крайней мере, в процессе

обучения в современном ВУЗе. МИИТ имеет лицензионные копии всех используемых программ и приобретает их по мере появления на рынке. Современный студент должен иметь (первичные) и приобретать навыки пользования современными компьютерными технологиями, принцип освоения которых для пользователя основан на интуитивно понятном интерфейсе.

Презентация чаще всего готовится в программе Power Point, также входящей в пакет Office. И здесь с появлением каждой новой версии возможности представления информации существенно расширяются. Конечно, рекомендуется использовать последнюю версию с максимальным количеством эффектов.

Иллюстративный материал к докладу может быть подготовлен в виде клипа или анимации, выполненной в другой программе. Здесь преподаватель предоставляет обучающемуся свободу выбора.

Дополнительными методическими целями выполнения этой работы являются:

- научиться оформлять литературные ссылки;
- получить навыки общения с помощью электронных средств телекоммуникации (современные электронные средства связи);
- активизировать навыки использования современных мультимедийных приложений.

В помощь студентам лектором подготовлен ряд материалов:

- Правила оформления литературных ссылок. В файле приведены образцы оформления ссылок на статью в периодическом издании, книге, монографии, трудах конференции, Интернет-ссылка.

- В отдельном файле с условным названием «Общение по электронной почте» оговорены правила эпистолярного жанра общения, использующих электронные средства телекоммуникации. Владея программной стороной использования таких способов связи как электронная почта, телефон, СМС – сообщения, WhatsApp, Viber, Skype и других, студенты не имеют навыков использования этих средств в рамках межкультурных коммуникаций. В образовательную программу всех направлений и специальностей обучения включена дисциплина «Деловое общение». Но с

необходимостью делового общения студенты сталкиваются, начиная с первого курса. Поэтому рекомендации лектора являются полезными.

- Методические разработки, которые входят в рабочую тетрадь студента: Дольные и кратные приставки; Фундаментальные взаимодействия, Основополагающие принципы и многие другие. Материал подготовленный лектором, компактно укладывается на листы формата А4, расположен максимально удобно для считывания и запоминания, следует логической последовательности, соответствующей тематической структуре дисциплины.

- Подробные рекомендации по подготовке доклада.

- Программное обеспечение для подготовки иллюстративного материала к докладу.

Вся информация в полном объеме включена в Электронную библиотеку ЛИТ.

Если работа, выполненная студентом, оказывается высокого уровня, доклад успешно сделан на практическом занятии, то работа может быть рекомендована для участия в ежегодной конференции «Наука транспорту».

Лучшие иллюстративные материалы, подготовленные студентом самостоятельно (с учетом редакции лектора), используются для оформления стендов в Доме физики (стенд рядом с Лабораторией инновационных технологий).

Для выполнения самостоятельной работы студенту предоставляются электронные ресурсы ЛИТ.

Для студентов ИЭФ организованы еженедельные консультации, расписание которых в начале семестра предоставляется в деканат.

Правильно организованная самостоятельная работа усиливает мотивацию студентов к изучению дисциплины.

## Содержание

	С.
Введение	3
Изучение основного материала. Общие рекомендации	5
Рекомендованные литературные источники. Основные	6
Рекомендованные литературные источники. Дополнительные	6
Таблица - Распределение изучения теоретического материала по неделям семестра	8
Контрольно-измерительные материалы. Самоконтроль	16
Тестовые контроли	16
Подготовка доклада по заданной теме	17
Устный опрос	17
Подготовка сообщения (доклада) по заданной теме	17

Учебно-методическое издание

Пауткина Анна Владимировна

КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

Под ред. В.А. Никитенко

Учебно-методическое пособие  
по самостоятельной работе

---

Тираж 50 экз.  
Изд. № 188-18

---

Москва, Копировальный центр PrintSide