

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Московский физико-технический институт  
(национальный исследовательский университет)»**

**УТВЕРЖДЕНО**

**Директор физтех-школы  
аэрокосмических технологий  
С.С. Негодяев**

	<b>Рабочая программа дисциплины (модуля)</b>
<b>по дисциплине:</b>	Введение в специальность
<b>по направлению:</b>	Системный анализ и управление
<b>профиль подготовки:</b>	Системный анализ и управление в технических, экономических и социальных системах Физтех-школа Аэрокосмических Технологий кафедра логистических систем и технологий
<b>курс:</b>	1
<b>квалификация:</b>	бакалавр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 1 (осенний) - Зачет

Аудиторных часов: 30 всего, в том числе:

лекции: 0 час.

семинары: 30 час.

лабораторные занятия: 0 час.

Самостоятельная работа: 15 час.

Всего часов: 45, всего зач. ед.: 1

Количество контрольных работ, заданий: 2

Программу составил: М.Н. Васильев, д-р техн. наук, профессор

Программа обсуждена на заседании кафедры логистических систем и технологий 14.06.2021

## Аннотация

В курсе изложены основные вопросы, рассматриваемые в рамках модели «зеленой» экономики в соответствии с современными взглядами на устойчивое развитие. Курс направлен на формирование системного восприятия «зеленой» экономики, формирование начальных представлений об ее базовых понятиях и принципах. Учебная дисциплина нацелена на выработку осознанного подхода к овладению профессиональными знаниями при изучении студентами всего комплекса общих и специальных дисциплин, предусмотренных учебным планом профиля подготовки «Системный анализ и управление в экономике замкнутого цикла». Она также должна способствовать формированию у студентов заинтересованного отношения к учебным занятиям, к современным способам получения профессиональных знаний, использованию эффективных подходов к накоплению и анализу информации, относящейся к основным и смежным предметным областям. Курс предусматривает развитие навыков самостоятельной работы студентов, способности интегрировать идеи из различных областей науки, техники и экономики при выполнении собственных проектов, развитию комплексного восприятия инновационных процессов.

## 1. Цели и задачи

### Цель дисциплины

Дисциплина «Введение в специальность» является методическим фундаментом изучения дисциплин, предусмотренных образовательным стандартом МФТИ подготовки бакалавров по направлению 27.03.03 «Системный анализ и управление». Учебная дисциплина нацелена на формирование у студентов осознанного подхода к овладению профессиональными знаниями при изучении всего комплекса последующих общих и специальных дисциплин, предусмотренных учебным планом профиля подготовки «Системный анализ и управление в экономике замкнутого цикла». Она также должна стимулировать интерес к выбранной профессии, формировать у студентов мировоззрение, способствующее осознанному отношению к учебным занятиям, к современным способам получения профессиональных знаний, использованию эффективных подходов к накоплению и анализу информации, относящейся к основным и смежным предметным областям.

### Задачи дисциплины

- Ознакомление студентов с «Системой Физтеха» применительно к организации учебного процесса по направлению и профилю подготовки и действующей системе промежуточной и итоговой аттестации.
- Ознакомление студентов с особенностями организации учебного процесса в рамках совместной образовательной программы «МФТИ-РАНХиГС».
- Получение студентами общих представлений о выбранной профессии.
- Формирование у студентов целостного восприятия комплекса дисциплин, предусмотренных учебным планом подготовки.
- Формирование у студентов понятийного аппарата в предметных областях, относящихся к профилю подготовки и базовых навыков междисциплинарной интеграции информации.
- Формирование первичных навыков самостоятельной работы и оформления отчетных материалов по самостоятельной работе.
- Адаптация студентов в новой для них обстановке.

## 2. Перечень формируемых компетенций

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи
	УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи
	УК-1.3 Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и недостатки
	УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки

	УК-1.5 Определяет и оценивает практические последствия возможных вариантов решения задачи
ОПК-1 Способен анализировать задачи управления в технических системах на основе приобретенных знаний	ОПК-1.1 Осуществляет декомпозицию задачи управления, выделяет базовые составляющие задачи

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- структуру университета (включая функции подразделений) и особенности «Системы Физтеха»;
- правила организации учебного процесса в вузе;
- структуру и содержание учебного плана;
- виды и формы учебного процесса;
- организацию работы студентов в университете;
- требования к написанию курсовых и выпускных квалификационных работ;
- квалификационную характеристику выпускника данного направления.

уметь:

- принимать решения и активно работать в коллективе;
- устанавливать и расширять социальные контакты, преодолевать коммуникативные барьеры;
- работать со специализированной литературой, систематизировать и обобщать полученную информацию;
- использовать полученные знания для успешного обучения в университете;
- управлять собой, определять свои цели и планировать собственную деятельность.

владеть:

- системным видением технических, социальных и экономических аспектов по проблемам, связанным с «Устойчивым развитием»;
- базовыми понятиями в предметных областях, относящихся к профилю подготовки, и первичными навыками междисциплинарной интеграции информации;
- целостным восприятием комплекса дисциплин, предусмотренных учебным планом подготовки бакалавров по профилю подготовки;
- навыками самоорганизации и самообразования на основе информационной и библиографической культуры и с применением современных информационно-коммуникационных технологий;
- базовыми представлениями о типовых задачах профессиональной деятельности и о способах их решения.

### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкости по видам учебных занятий

№	Тема (раздел) дисциплины	Трудоемкость по видам учебных занятий, включая самостоятельную работу, час.			
		Лекции	Семинары	Лаборат. работы	Самост. работа
1	Предпосылки развития «зеленой» экономики.		2		1
2	Техногенные и антропогенные воздействия на Экосистему.		2		1
3	Технические и социально-экономические системы в «зеленой» экономике.		2		1
4	Инженерия окружающей среды.		2		1
5	«Зеленые» финансы.		2		1
6	Кибер-физические системы.		4		2

7	«Зеленая» энергетика.		4		2
8	«Зеленая» химия.		4		2
9	«Зеленая» логистика.		4		2
10	Безуглеродные технологии.		4		2
Итого часов			30		15
Подготовка к экзамену		0 час.			
Общая трудоёмкость		45 час., 1 зач.ед.			

#### 4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

Семестр: 1 (Осенний)

##### 1. Предпосылки развития «зеленой» экономики.

Понятие «устойчивое развитие». Технические, экономические, политические и социальные аспекты. 17 принципов «зеленой» экономики.

##### 2. Техногенные и антропогенные воздействия на Экосистему.

Глобальные климатические изменения. Истощение природных ресурсов. Возобновляемые ресурсы.

##### 3. Технические и социально-экономические системы в «зеленой» экономике.

Системный подход. Принципы управления «зеленой» экономикой. Понятие жизненного цикла продукта.

##### 4. Инженерия окружающей среды.

Разработка процессов и инфраструктуры для сохранения качества окружающей среды, предотвращения загрязнения и деградации воздуха, воды и земельных ресурсов, защиты здоровья населения и предотвращения передачи заболеваний.

##### 5. «Зеленые» финансы.

Использование рыночных инструментов экологической политики. Экологическое финансирование.

##### 6. Кибер-физические системы.

Устройства и программное обеспечение для управления физическими, организационными и бизнес-процессами в режиме реального времени. Поставщики технологий, системные интеграторы.

##### 7. «Зеленая» энергетика.

Возобновляемые источники энергии и их вклад в общемировое энергетическое производство. Водородная технология. Топливные элементы. Биомасса как источник энергии. Проблемы энергосбережения.

##### 8. «Зеленая» химия.

12 принципов зеленой химии. Возобновляемые источники сырья и их использование. Конверсия биомассы. Химические и биохимические проблемы утилизации отходов.

## 9. «Зеленая» логистика.

Логистические операции как источник техногенного воздействия на окружающую среду. Понятие «Реверсивная логистика». Производственные и бытовые отходы в экономике замкнутого цикла. Биобезопасность логистических систем и технологий. Понятие «Логистическая поддержка жизненного цикла».

## 10. Безуглеродные технологии.

Углеродный след. Углеродный след в рамках жизненного цикла. «Углеродный налог». ESG-проекты (Environmental, social and corporate governance). Механизм трансграничного углеродного регулирования. Калькуляторы углеродного следа.

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

Семинарские занятия проводятся в специализированных аудиториях, оснащенных презентационной и мультимедийной техникой, плакатами и имеющими доступ в Интернет; комплект электронных презентаций/слайдов предоставляется студентам для подготовки к каждому занятию.

Самостоятельная работа студента обеспечивается доступностью учебной и научной литературы по тематике всех семинарских занятий: сайт кафедры, система LMS МФТИ, библиотека МФТИ, сеть Интернет.

## 6. Перечень рекомендуемой литературы

### Основная литература

Фонд базовой кафедры:

1. «Зеленая экономика». Новая парадигма развития страны/ С.Н. Бобылев, В.С. Вишнякова, И.И. Комарова/ Под ред. А.В. Шевчука. – М.: СОПС, 2014.
2. Бобылев С.Н. Экономика природопользования: Учебник. – 2-у изд. – М.: ИНФРА-М, 2014.
3. «Зеленые финансы» в мире и России: монография / Под ред. Б.Б. Рубцова. – М.: РУСАЙНС, 2016.
4. Игнатьев М.Б. Кибернетическая картина мира. Сложные киберфизические системы: Учебное пособие. 3-е изд., перераб. и доп. С.-Пб., 2014.
5. Ватаманюк И.В., Малов Д.А., Левоневский Д.К. Модели и способ взаимодействия пользователей с киберфизическим интеллектом. Лань, 2019.
6. Медоуз Д. Азбука системного мышления. М., 2011.
7. Мюррей Р. Цель Zero Waste. М., 2014.
8. Зозуля П.В., Зозуля А.В. Оценка воздействия на окружающую среду. Учебник и практикум. Под ред. Смирнова В.А. М. КноРус, 2021.
9. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / Ю. Д. Сибикин. – Москва: М. КноРус, 2017.

### Дополнительная литература

Фонд базовой кафедры:

1. Green Chemistry, Theory and Practice, Anastas P., Warner J.C., Eds.–Oxford University Press: Oxford, 1998.
2. Clark J., Masquarrie D. Handbook of Green Chemistry and Technology. – Blackwell Science: Oxford, 2002.
3. Cyber-Physical Systems. From Theory to Practice. Edited By Danda B. Rawat, Joel J.P.C. Rodrigues, Ivan Stojmenovic. CRC Press. 2020.
4. Simon Thompson Green and Sustainable Finance: Principles and Practice. 1st Edition. Kogan Page. 2021.

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. Сайт Научно-образовательного центра «Химия в интересах устойчивого развития – зеленая химия». –<http://www.greenchemistry.ru/>
2. Промышленная биотехнология и зеленая химия - <http://green-chemistry.ru/>
3. Калькулятор "углеродного следа" - [carbonfootprint.com](http://carbonfootprint.com). <https://calculator.carbonfootprint.com>

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

В образовательном процессе используются дистанционные занятия и вебинары с использованием коммуникационного программного обеспечения Zoom, сервиса видеотелефонной связи GoogleMeet, веб-сервиса Google Класс. Привлекаются материалы, размещенные на открытых образовательных платформах Coursera, Udemu, edX, а также материалы курса, размещенные в системе LMS на портале МФТИ.

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Методической основой освоения курса является рабочая учебная программа по дисциплине, которую следует использовать для подготовки к семинарским занятиям. Для успешного изучения дисциплины предлагается использовать разработанный комплекс учебно-методических материалов и задания для самостоятельной работы студентов. Все перечисленные материалы размещаются на сайте кафедры.

Информация, предоставляемая преподавателем во время вводной части семинарского занятия, является основным ориентиром при изучении дисциплины. Самостоятельную работу с дополнительными информационными ресурсами следует начинать с доработки конспекта вводной части семинарского занятия. С целью доработки необходимо в первую очередь прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой основной и дополнительной литературе и интернет-источникам, разрешая в ходе чтения возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. При использовании интернет-источников особое внимание следует уделить надежности сайта. Список рекомендованных интернет-ресурсов содержится в рабочей программе дисциплины. Для закрепления материала студенту рекомендуется выполнять задания для самостоятельной работы, предложенные преподавателем.

Готовясь к практическим занятиям, студенту необходимо изучить основную и дополнительную литературу, интернет-ресурсы, выполнить задания для самостоятельной работы, а в отдельных случаях подготовить презентацию по заданной преподавателем теме.

При необходимости возможна организация аудиторных, он-лайн консультаций и консультаций с использованием электронной почты. При групповой консультации студентам рекомендуется конспектировать комментарии преподавателя не только к своим вопросам, но и вопросам сокурсников. Индивидуальные консультации направлены на углубление освоения основного материала, успешное написание творческих работ, выполнение заданий и подготовку презентаций по дисциплине.

## ПРИЛОЖЕНИЕ

### ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

<b>по направлению:</b>	Системный анализ и управление
<b>профиль подготовки:</b>	Системный анализ и управление в технических, экономических и социальных системах Физтех-школа Аэрокосмических Технологий кафедра логистических систем и технологий
<b>курс:</b>	1
<b>квалификация:</b>	бакалавр
Семестр, формы промежуточной аттестации: 1 (осенний) - Зачет	
<b>Разработчик:</b>	М.Н. Васильев, д-р техн. наук, профессор

## 1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи
	УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи
	УК-1.3 Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и недостатки
	УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки
	УК-1.5 Определяет и оценивает практические последствия возможных вариантов решения задачи
ОПК-1 Способен анализировать задачи управления в технических системах на основе приобретенных знаний	ОПК-1.1 Осуществляет декомпозицию задачи управления, выделяет базовые составляющие задачи

## 2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Введение в специальность» обучающийся должен:

### знать:

- структуру университета (включая функции подразделений) и особенности «Системы Физтеха»;
- правила организации учебного процесса в вузе;
- структуру и содержание учебного плана;
- виды и формы учебного процесса;
- организацию работы студентов в университете;
- требования к написанию курсовых и выпускных квалификационных работ;
- квалификационную характеристику выпускника данного направления.

### уметь:

- принимать решения и активно работать в коллективе;
- устанавливать и расширять социальные контакты, преодолевать коммуникативные барьеры;
- работать со специализированной литературой, систематизировать и обобщать полученную информацию;
- использовать полученные знания для успешного обучения в университете;
- управлять собой, определять свои цели и планировать собственную деятельность.

### владеть:

- системным видением технических, социальных и экономических аспектов по проблемам, связанным с «Устойчивым развитием»;
- базовыми понятиями в предметных областях, относящихся к профилю подготовки, и первичными навыками междисциплинарной интеграции информации;
- целостным восприятием комплекса дисциплин, предусмотренных учебным планом подготовки бакалавров по профилю подготовки;
- навыками самоорганизации и самообразования на основе информационной и библиографической культуры и с применением современных информационно-коммуникационных технологий;
- базовыми представлениями о типовых задачах профессиональной деятельности и о способах их решения.

## 3. Перечень типовых (примерных) вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

Текущий контроль проводится в период аудиторной и самостоятельной работы студентов в установленные сроки по расписанию. Рубежный контроль применяется в следующих формах:

- коллоквиумы по темам Модулей;
- оценка ответов на вопросы в процессе краткого (до 5 мин) выборочного устного опроса перед началом каждого практического занятия по материалам предыдущего занятия;



- оценка активности и ответов на вопросы в соответствии с программой практических занятий;
- подготовка реферата и устных докладов и презентаций по предложенным преподавателем темам.

Для подготовки к коллоквиумам рекомендуется опираться на вопросы, представленные в рабочей учебной программе, и задачи, разбираемые на практических занятиях. Во время проведения коллоквиума обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины и справочными данными.

Обучающийся должен проявить всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоить основную литературу и быть знакомым с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоить взаимосвязь основных понятий дисциплины. Ответ студента на сдаче коллоквиума оценивается по критериям оценивания по устному опросу.

Формами контроля самостоятельной работы являются участие студентов в дискуссиях на семинарских занятиях, выполнение индивидуальных заданий, подготовка рефератов и выступление с докладами.

Реферат – форма изложения и интерпретации идей, содержащихся в нескольких источниках (рекомендуется использовать не менее 5), которая требует умения сопоставлять и анализировать различные точки зрения. Реферат, в отличие от конспекта, является новым, авторским текстом, что подразумевает новое изложение, систематизацию материала, особую авторскую позицию при сопоставлении различных точек зрения. Реферирование предполагает изложение какого-либо вопроса на основе классификации, обобщения, анализа и синтеза информации, полученной из нескольких литературных или интернет источников. Минимальный объем реферата 10 страниц, обязательно наличие заключения и выводов.

Реферат оценивается по следующим критериям:

Авторская позиция:

- актуальность проблемы и темы;
- новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы;
- наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.

Степень раскрытия сущности проблемы:

- соответствие плана теме реферата;
- соответствие содержания теме и плану реферата;
- полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы;
- обоснованность способов и методов работы с материалом;
- умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал;
- наличие заключения и выводов;
- умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.

Обоснованность выбора источников:

- круг, полнота использования литературных источников по проблеме;
- привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).

Соблюдение требований к оформлению:

- правильное оформление ссылок на используемую литературу;
- грамотность и культура изложения;
- владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы;
- соблюдение требований к объему реферата;
- культура оформления: выделение абзацев.

Грамотность:

- отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей;
- отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых;
- литературный стиль.

Презентации должны быть подготовлены в редакторе PowerPoint или его аналогах и содержать не менее 10 слайдов (не включая титульный слайд), обязательным является наличие слайда с выводами. Слайды должны располагаться в логической последовательности. Информация должна быть грамотно и наглядно представлена с научной точки зрения в виде таблиц, графиков, схем и т.д., основана на объективных данных.

#### **4. Перечень типовых (примерных) вопросов и тем для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы и практическим занятиям и коллоквиумам; примерные темы рефератов.

Модуль 1. Инженерия окружающей среды. Разработка процессов и инфраструктуры для:

- сохранения качества окружающей среды,
- предотвращения загрязнения и деградации воздуха, воды и земельных ресурсов,
- защиты здоровья населения и предотвращения передачи заболеваний,
- экология околоземного космического пространства.

Модуль 2. «Зеленые» финансы.

- использование рыночных инструментов экологической политики,
- экологическое финансирование,
- инвестиционная политика в «зеленой» экономике.

Модуль 3. Кибер-физические системы.

- устройства и программное обеспечение для управления физическими, организационными и бизнес-процессами в режиме реального времени,
- умный город,
- интернет вещей,
- беспилотные технологии.

Модуль 4. «Зеленая» энергетика.

- возобновляемые источники энергии и их вклад в общемировое энергетическое производство,
- водородная технологи,
- топливные элементы,
- биомасса как источник энергии.

Модуль 5. «Зеленая» химия.

- принципы зеленой химии,
- возобновляемые источники сырья,
- конверсия биомассы,
- химические и биохимические проблемы утилизации отходов.

Модуль 6. «Зеленая» логистика.

- логистические операции как источник техногенного воздействия на окружающую среду,
- реверсивная логистика,
- производственные и бытовые отходы в экономике замкнутого цикла,
- биобезопасность логистических систем и технологий,
- понятие «Логистическая поддержка жизненного цикла».

## Модуль 7. Безуглеродные технологии.

- углеродный след.
- «Углеродный налог»,
- ESG-проекты (Environmental, social and corporate governance),
- механизм трансграничного углеродного регулирования,
- калькуляторы углеродного следа.

### Критерии оценивания

#### Зачет

- достаточные знания в объеме учебной программы;
- использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы;
- усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку;
- самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

#### Незачет

- фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта;
- знания отдельных литературных источников, рекомендованных учебной программой дисциплины;
- неумение использовать научную терминологию дисциплины, наличие в ответе грубых стилистических и логических ошибок;
- пассивность на практических и лабораторных занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.
- отсутствие знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта или отказ от ответа.

### **5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Для прохождения промежуточной аттестации (простого зачета) студенту необходимо в ходе текущих семинарских занятий сделать презентацию по одной из следующих тем, предложенных преподавателем:

1. Environmental engineering, Инженерия окружающей среды.
2. Green Finance, Экологическое финансирование.
3. Cyber-Physical Systems, Киберфизические системы
4. «Зеленая химия».
5. «Зеленая» энергетика.
6. «Зеленая» логистика.
7. Безуглеродные технологии и ESG-проекты.

Подготовка презентаций является самостоятельной работой студента.