

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"

Авторы-составители: **Радионова Марина Владимировна**
Ильин Иван Вадимович
Васёва Галина Сергеевна
Фролова Наталья Владимировна

Рабочая программа дисциплины
ИНЖЕНЕРНАЯ ЭКОНОМИКА
Код УМК 101428

Утверждено
Протокол №8
от «17» апреля 2024 г.

Пермь, 2024

1. Наименование дисциплины

Инженерная экономика

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление подготовки: **01.03.02** Прикладная математика и информатика

направленность Анализ данных и искусственный интеллект в цифровой экономике

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Инженерная экономика** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

01.03.02 Прикладная математика и информатика (направленность : Анализ данных и искусственный интеллект в цифровой экономике)

ОПК.1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

Индикаторы

ОПК.1.3 Использует практический опыт решения стандартных задач математических и (или) естественных наук

4. Объем и содержание дисциплины

Направление подготовки	01.03.02 Прикладная математика и информатика (направленность: Анализ данных и искусственный интеллект в цифровой экономике)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	2
Объем дисциплины (з.е.)	4
Объем дисциплины (ак.час.)	144
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	56
Проведение лекционных занятий	14
Проведение практических занятий, семинаров	28
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	14
Самостоятельная работа (ак.час.)	88
Формы текущего контроля	Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (2)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (2 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Раздел 1. Базовые знания инженерной экономики

Дисциплина связана с рассмотрением следующих основных тем: Количественные методы и модели анализа, их классификация. Основные понятия и методы количественных вычислений инженерной экономики, начисление процентов в условиях инфляции и налогообложения, потоки платежей. Вопросы измерения конечных финансовых результатов операции, сравнение эффективности различных операций, выявление зависимости конечных результатов от основных параметров операции, разработка планов выполнения финансовых операций, расчет параметров эквивалентного изменения условий контракта. Определение предельных параметров контракта, обеспечивающих конкурентоспособность. Расчет параметров финансовых потоков. Количественные методы инвестиционного анализа. Анализ новых финансовых инструментов. Практические приложения.

Основные виды занятий – это лекции и практические занятия. На лекциях рассматриваются наиболее важные методы и модели решения типовых задач количественного анализа эффективности финансовых потоков и финансовых инструментов, поясняется логика финансовых операций, вводится терминология, наиболее устоявшаяся на сегодняшний день, проводится математический анализ процентных ставок и доходов с актива, исследуются дискретные и непрерывные схемы начисления процентов, используемые для оценки денежных потоков, анализируются новые финансовые инструменты. На практические занятия в качестве основных учебных вопросов выносятся решение типовых задач экономического и финансового анализа и отработка навыков количественных вычислений. На лабораторных занятиях исследуются возможности и условия применения современного программного обеспечения для решения задач эффективного управления финансовыми потоками и использования Интернет-ресурсов.

Тема 1. Основные понятия инженерной экономики

Рассматривается роль инженерной экономики в принятии решений. Приводятся этапы инженерно-экономического исследования.

Рассмотрены вопросы профессиональной этики и экономических решений. Вводится понятие процентной ставки и нормы прибыли, денежного потока, диаграммы денежных потоков. Основные схемы вычислений. Рассмотрены вопросы использования электронных таблиц.

Тема 2. Классификация методов и моделей инженерной экономики

Изучаются методы количественного финансового анализа, их классификация. Классы моделей финансового анализа, их характеристика. Основные вопросы данной темы, рассматриваемые на занятиях:

Наращение простыми и сложными процентами. Особенности наращивания простыми процентами. Особенности наращивания сложными процентами. Сравнение силы роста простых и сложных процентов. Особенности внутригодовых вычислений. Номинальная и эффективные ставки.

Дисконтирование по схемам простых и сложных процентов. Модели дисконтирования по простым процентам. Модели дисконтирования по сложным процентам. Математическое дисконтирование. Банковский учет. Мультиплицирующие и дисконтирующие множители. Непрерывное наращивание и дисконтирование.

Раздел 2. Основные инструменты анализа

Рассматриваются различные количественные методы текущей стоимости и инструменты для оценки и выбора альтернатив

Тема 3. Финансовые потоки. Операции над финансовыми потоками.

Рассмотрены следующие варианты рент (р-срочная, рента с начислением процентов несколько раз в году, вечная, с непрерывным начислением процентов, с непрерывным потоком платежей, рента постнуме-рандо и рента пренумерандо, рента с платежами в середине периодов, отложенная рента). Их обобщающие характеристики. Особенности расчета параметров финансовых рент. Переменные ренты.

Тема 4. Выбор базовых аналитических инструментов

Определяются понятия: Финансовая эквивалентность обязательств. Объединение и замена денежных потоков.

Изменение параметров финансовых рент.

В компьютерном классе анализируются реализации типовых задач по теме.

Контрольная точка 1

Решение задач по теме основные понятия инженерной экономики

Раздел 3. Типовые практические приложения

Рассмотрены базовые понятия и расчеты, связанные с потоками платежей, лежащие в основе всех вычислений учитывающих ценность времени.

Тема 5. Выбор лучших решений

Представлена методика анализа текущей стоимости, ежегодный анализ стоимости, анализ нормы прибыли для одного проекта, для нескольких альтернатив. Проводится анализ выгод и затрат, приводится методика анализа государственного сектора.

Тема 6. Анализ чувствительности параметров

Анализируется возможность финансирования проекта и влияние неэкономических характеристик. Рассмотрен анализ нескольких атрибутов, идентифицируются и определяется важность каждого атрибута. Вводится мера оценки для нескольких атрибутов.

Тема 7. Принятие решений в условиях риска с использованием вероятности, выборочных наблюдений, моделирования

Проводится анализ эффекта инфляции, оцениваются затраты, косвенное распределение затрат, экономический анализ после уплаты налогов,

Приводится методика поэтапной оценки альтернатив с использованием дерева решений. Рассмотрены реальные опционы в инженерной экономике.

Интерпретируются понятия уверенности, риска и принятия решений в условиях риска. Рассмотрено понятие случайной выборки, выборка Монте-Карло и анализ моделирования.

Контрольная точка 2

Решение типовых практических задач.

Итоговое контрольное мероприятие

Итоговое тестирование и решение задач по всем темам.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторные занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Красина, Ф. А. Финансовые вычисления : учебное пособие / Ф. А. Красина. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015. — 190 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/72212.html>

2. Шиловская, Н. А. Финансовая математика : учебник и практикум для вузов / Н. А. Шиловская. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 214 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18636-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/545224>

Дополнительная:

1. Токтошов, Г. Ы. Финансовая математика : учебное пособие для СПО / Г. Ы. Токтошов. — Саратов : Профобразование, 2021. — 130 с. — ISBN 978-5-4488-1207-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/106640>

2. Вавилов, С. А. Финансовая математика. Стохастический анализ : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. А. Вавилов, К. Ю. Ермоленко. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 244 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02650-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/433461>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

При освоении дисциплины использование ресурсов сети Интернет не предусмотрено.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Инженерная экономика** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Образовательный процесс по дисциплине **Инженерная экономика** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

1. офисные пакеты приложений;
2. Приложения, позволяющие просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов;
3. Программы демонстрации видео материалов (проигрыватель).

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (student.psu.ru).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

В учебном процессе для изучения дисциплины «Инженерная экономика» для проведения лекционных и практических занятий требуется аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для самостоятельной работы требуется аудитория, оснащенная компьютерной техникой с

возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, а так же помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Для текущего контроля требуется аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (student.psu.ru).

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Инженерная экономика**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ОПК.1

Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ОПК.1.3 Использует практический опыт решения стандартных задач математических и (или) естественных наук	Знает стандартные методы решения задач инженерной экономики. Применяет методы решения задач инженерной экономики, используя полученные на практике умения по решению задач. Владеет навыками решения задач инженерной экономики, используя практический опыт решения стандартных задач.	Неудовлетворител Выставляется студенту, который не знает методы решения задач инженерной экономики. Не может применить методы решения задач инженерной экономики, используя полученные на практике умения по решению задач. Не владеет навыками решения задач инженерной экономики, используя практический опыт решения стандартных задач. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических задач. Требуется повторное обучение. Удовлетворительн Общие, но неструктурированные (фрагментированные) знания стандартных методов решения задач инженерной экономики. Частично умеет использовать стандартные методы для решения задач инженерной экономики, используя полученные на практике умения по решению задач. Фрагментарное применение навыков решения задач инженерной экономики, используя практический опыт решения стандартных задач. Хорошо Выставляется студенту, который в целом с небольшими неточностями знает методы инженерной экономики. В целом успешные, но содержащие отдельные небольшие пробелы умения использовать полученные на практике методы решения стандартных задач

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		Хорошо инженерной экономики. В целом успешное , но содержащее небольшие неточности применение навыков решения задач инженерной экономики, используя практический опыт решения стандартных задач. Отлично Выставляется студенту, который показывает систематические знания методов решения стандартных задач инженерной экономики. Обучающийся свободно справляется с практическими задачами, владеет разносторонними приемами выполнения соответствующий видов работ. Сформированность заявленной части компетенции превышает стандартные требования. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для применения полученного на практике опыта решения практических задач инженерной экономики.

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимися на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 42 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 42 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.1.3 Использует практический опыт решения стандартных задач математических и (или) естественных наук	Контрольная точка 1 Письменное контрольное мероприятие	знать основные понятия и аксиомы инженерной экономики; уметь на основе стандартных формул решать задачи инженерной экономики; владеть базовыми методами процентных вычислений
ОПК.1.3 Использует практический опыт решения стандартных задач математических и (или) естественных наук	Контрольная точка 2 Письменное контрольное мероприятие	знать основные формулы вычисления параметров и интегральных характеристик денежных потоков; уметь на основе стандартных формул решать задачи по вычислению основных характеристик денежных потоков владеть базовыми методами и моделями вычислений денежных потоков с применением программных инструментов
ОПК.1.3 Использует практический опыт решения стандартных задач математических и (или) естественных наук	Итоговое контрольное мероприятие Итоговое контрольное мероприятие	знать теоретические основы инженерной экономики; уметь решать задачи по базовым темам инженерной экономики владеть базовыми методами вычислений денежных потоков, в том числе с помощью программных инструментов

Спецификация мероприятий текущего контроля

Контрольная точка 1

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **12.5**

Показатели оценивания	Баллы
Знает основные понятия, аксиомы инженерной экономики	10
Умеет решать задачи на эквивалентность ставок и эквивалентность финансовых операций	10
Умеет решать задачи инженерной экономики, используя сложные проценты	5
Умеет решать задачи, используя простые проценты	5

Контрольная точка 2

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **12.5**

Показатели оценивания	Баллы
знает количественные методы и модели финансовых потоков	10
умеет находить интегральные характеристики денежных потоков	10
умеет находить параметры финансовых потоков	10

Итоговое контрольное мероприятие

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
знает теоретические основы инженерной экономики	20
имеет навыки анализировать задачи по типовым практическим приложениям инженерной экономики в условиях риска и неопределенности	10
умеет решать задачи по типовым практическим приложениям инженерной экономики в условиях определенности	10