

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по
УР

_____ А.Е. Рудин

« 29 » июня 2021 года

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.08

Методы принятия производственно-технологических решений в
машиностроении

Учебный план: 2021-2022_ФГОС 3+_15.04.02_Компьютерный инжиниринг технологических машин
№2-1-87.plx

Кафедра: **28** Машиноведения

Направление подготовки:
(специальность) 15.04.02 Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки: Компьютерный инжиниринг технологических машин
(специализация)

Уровень образования: магистратура

Форма обучения: очная

План учебного процесса

| Семестр (курс для ЗАО) | Контактная работа обучающихся | | Сам. работа | Контроль, час. | Трудоём- кость, ЗЕТ | Форма промежуточной аттестации |
|---------------------------|----------------------------------|-------------------|----------------|-------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| | Лекции | Практ. занятия | | | | |
| 2 | УП | 17 | 17 | 73,75 | 0,25 | Зачет |
| | РПД | 17 | 17 | 73,75 | 0,25 | |
| 3 | УП | 17 | 17 | 81 | 29 | Экзамен, Курсовая работа |
| | РПД | 17 | 17 | 81 | 29 | |
| Итого | УП | 34 | 34 | 154,75 | 29,25 | |
| | РПД | 34 | 34 | 154,75 | 29,25 | |

Санкт-Петербург
2021

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14.08.2020 г. № 1026

Составитель (и):

доктор технических наук, Профессор

Марковец Алексей
Владимирович

доктор технических наук, Профессор

Рокотов Николай
Викторович

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой машиноведения

Марковец Алексей
Владимирович

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Марковец Алексей
Владимирович

Методический отдел: Макаренко С.В.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области применения математических методов и моделей принятия производственно-технологических решений

1.2 Задачи дисциплины:

Рассмотреть современные научные подходы и методы повышения эффективности и качества принимаемых производственно-технологических решений

Показать особенности использования математических методов и моделей для получения оптимальных управленческих решений

Сформировать навыки использования математических моделей при принятии производственно-технологических решений

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Цифровые ресурсы в научных исследованиях

Основы научных исследований и руководство коллективом исполнителей

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| |
|--|
| ОПК-3: Способен организовывать работу коллективов исполнителей; принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений; определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов; |
| Знать: принципы организации работы коллективов исполнителей, методы принятия решений, порядок выполнения работы, порядок разработки и согласования проектов стандартов и сертификатов |
| Уметь: организовывать работы с персоналом в соответствии с поставленными целями и задачами, формировать предложения по разработке и согласованию стандартов и сертификатов в области технологических машин и оборудования |
| Владеть: базовыми знаниями и навыками для организации работы коллективов исполнителей, составления заданий, согласования проектов стандартов и сертификатов |
| ОПК-8: Способен разрабатывать методику анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений; |
| Знать: методы формирования показателей эффективности применительно к задачам проектирования и изготовления продукции в области технологических машин и оборудования |
| Уметь: анализировать результаты деятельности производства, производственные и непроизводственные затраты на изготовление продукции |
| Владеть: знаниями и навыками нахождения компромисса между различными требованиями производства |

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий | Семестр (курс для ЗАО) | Контактная работа | | СР (часы) | Инновац. формы занятий | Форма текущего контроля |
|---|---------------------------|-------------------|---------------|--------------|------------------------------|-------------------------------|
| | | Лек. (часы) | Пр. (часы) | | | |
| Раздел 1. Принятие решений в условиях недостатка информации | 2 | | | | | |
| Тема 1. Методы теории вероятностей. Вероятностные распределения. Практическое занятие: Решение задач принятия решений с использованием вероятностных методов | | 2 | 2 | 12 | | О |
| Тема 2. Правила и схемы принятия решений. Оценка риска. Понятие полезности. Дерево решений. Стоимость достоверной информации. Чувствительность решений. Практическое занятие: Правила и схемы принятия решений. | | 3 | 3 | 12 | ГД | |
| Раздел 2. Анализ исходных данных для принятия решений | | | | | | |
| Тема 3. Выборка и выборочное распределение. Случайный отбор. Стандартные выборочные распределения. Доверительные интервалы. Определение необходимого объема выборки. Испытание гипотез. Статистический контроль качества. Контрольные карты. Статистический приемочный контроль качества неколичественных признаков. Практическое занятие: Построение контрольных карт качества | | 3 | 3 | 13 | | О |
| Тема 4. Линейная регрессия. Модель линейной регрессии. Коэффициент корреляции. Предсказания и прогнозы на основе линейной регрессии. Модели множественной регрессии. Нелинейные связи. Практическое занятие: Предсказания и прогнозы на основе линейной регрессии. | | 3 | 3 | 13 | ГД | |
| Раздел 3. Принятие решений при планировании | | | | | | |
| Тема 5. Сетевые графы. Стрелочные графы. Вершинные графы. Анализ критического пути с использованием стрелочных и вершинных графов. Практическое занятие: Сетевое планирование | | 3 | 3 | 12 | | О |
| Тема 6. Оптимизация отдельных аспектов планов проекта. Минимизация стоимости. Минимизация сроков. Планирование при неопределенных сроках и затратах. Распределение ресурсов. Практическое занятие: Сетевое планирование (продолжение) | | 3 | 3 | 11,75 | ГД | |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО) | | 17 | 17 | 73,75 | | |
| Консультации и промежуточная аттестация (Зачет) | 0,25 | | | | | |
| Раздел 4. Экономико математические модели. Линейное программирование | 3 | | | | | |

| | | | | | | |
|---|--|-------|----|--------|----|---|
| Тема 7. Методы построения экономико-математических моделей. Постановка задачи исследований операций. Примеры экономико-математических моделей. Практическое занятие: Методы построения экономико-математических моделей. | | 3 | 3 | 13 | | |
| Тема 8. Теоретические основы задачи линейного программирования. Геометрический метод решения задач линейного программирования. Практическое занятие: Постановка и свойства задачи линейного программирования, графическое решение задачи | | 3 | 3 | 14 | | |
| Раздел 5. Методы поиска решений и анализ экономико-математических моделей | | | | | | |
| Тема 9. Симплексный метод решения задачи линейного программирования. Двойственная задача линейного программирования. Теоремы двойственности. Объективно обусловленные оценки. Практическое занятие: Применение пакета EXCEL для решения задач линейного программирования. | | 3 | 3 | 13 | | О |
| Тема 10. Экономико-математическая модель и методы решения транспортной задачи. Практическое занятие: Использование пакета EXCEL для решения транспортной задачи | | 3 | 3 | 14 | ГД | |
| Раздел 6. Экономико математические модели. Имитационное моделирование | | | | | | |
| Тема 11. Имитационное моделирование. Принципы построения дискретных имитационных моделей. Практическое занятие: Решение задач с использованием методов имитационного моделирования | | 3 | 3 | 13 | | О |
| Тема 12. Применение имитационных моделей в системах массового обслуживания. Применение имитационных моделей в управлении запасами. Практическое занятие: Решение задач с использованием методов имитационного моделирования (продолжение) | | 2 | 2 | 14 | ГД | |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО) | | 17 | 17 | 81 | | |
| Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен, Курсовая работа) | | 4,5 | | 24,5 | | |
| Всего контактная работа и СР по дисциплине | | 72,75 | | 179,25 | | |

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

4.1 Цели и задачи курсовой работы (проекта): Цель курсовой работы: получение практических навыков при решении задач управления операциями применительно к обоснованию принятия производственно-технологических решений

Задачи курсовой работы:

- построить экономико-математическую модель в соответствии с заданием;
- найти решение экономико-математической модели, соответствующее заданному критерию оптимальности;

- выполнить анализ полученного решения, сформулировать предложения по совершенствованию исследуемого производственного процесса

4.2 Тематика курсовой работы (проекта): - Анализ экономико-математической модели производственного-технологического процесса
 - Оптимизация управленческих решений производственного-технологического процесса

4.3 Требования к выполнению и представлению результатов курсовой работы (проекта):

Работа выполняется индивидуально, с использованием программного обеспечения.

Результаты представляются в виде пояснительной записки, объемом 20–25 листов формата А4, содержащего следующие обязательные элементы:

- введение;
- основная часть в виде нескольких разделов, содержащих теоретические сведения и результаты вычислений;
- заключение;
- список использованных источников;
- Приложение (при необходимости)

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

| Код компетенции | Показатели оценивания результатов обучения | Наименование оценочного средства |
|-----------------|---|---|
| ОПК-3 | Характеризует принципы планирования, организации, проведения и внедрения исследований и разработок в области совершенствования оборудования Обоснованно выбирает критерии для анализа эффективности принятия решений, анализирует мероприятия по совершенствованию нормативно-технической документации в области технологических машин и оборудования Определяет потребности ресурсов (материалов, оборудования, персонала) при принятии производственно-технологических решений | Вопросы устного собеседования Практико-ориентированные задания |
| ОПК-8 | Формулирует этапы и объясняет особенности разработки экономико-математических моделей применительно к задачам совершенствования производственно-технологических процессов в области технологических машин и оборудования Решает экономико-математические модели в соответствии с выбранным критерием оптимальности с применением современного программного обеспечения, оценивает влияние результатов на принятие производственно-технологического решения Применяет современное программное обеспечение для решения экономико-математических моделей и формулировании на основе полученных решений рекомендаций по совершенствованию производственно-технологических процессов в области | Вопросы устного собеседования Практико-ориентированные задания |

5.1.2 Система и критерии оценивания

| Шкала оценивания | Критерии оценивания сформированности компетенций | |
|------------------|---|--|
| | Устное собеседование | Письменная работа |
| 5 (отлично) | Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра. | Критическое и разностороннее рассмотрение вопросов, свидетельствующее о значительной самостоятельной работе с источниками. Качество исполнения всех элементов задания полностью соответствует всем требованиям. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра. |
| 4 (хорошо) | Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но стандартный. Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. | Все заданные вопросы освещены в необходимой полноте и с требуемым качеством. Ошибки отсутствуют. Самостоятельная работа проведена в достаточном объеме, но ограничивается только основными рекомендованными источниками информации. Работа выполнена в соответствии с |

| | | |
|-------------------------|--|---|
| | Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра. | заданием. Имеются отдельные несущественные ошибки или отступления от правил оформления работы. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра. |
| 3 (удовлетворительно) | <p>Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом, без углубления в детали. Присутствуют существенные ошибки или пробелы в знаниях по некоторым темам.</p> <p>Ответ неполный, основанный только на лекционных материалах. При понимании сущности предмета в целом – существенные ошибки или пробелы в знаниях сразу по нескольким темам, незнание (путаница) важных терминов. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p> | <p>Задание выполнено полностью, но в работе есть отдельные существенные ошибки, либо качество представления работы низкое, либо работа представлена с опозданием.</p> <p>Задание выполнено полностью, но с многочисленными существенными ошибками. При этом нарушены правила оформления или сроки представления работы. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p> |
| 2 (неудовлетворительно) | <p>Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки.</p> <p>Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины.</p> <p>Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека (вне зависимости от успешности такой попытки). Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p> | <p>Отсутствие одного или нескольких обязательных элементов задания, либо многочисленные грубые ошибки в работе, либо грубое нарушение правил оформления или сроков представления работы.</p> <p>Содержание работы полностью не соответствует заданию.</p> <p>Представление чужой работы, плагиат, либо отказ от представления работы. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p> |
| Зачтено | Обучающийся ответил на вопросы устного собеседования, решил практические задачи, прошел интернет-тестирование, возможно допуская несущественные ошибки в ответе на вопросы преподавателя. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра. | |
| Не зачтено | Обучающийся не ответил на вопросы устного собеседования, не решил практические задачи, не прошел интернет-тестирование, допустил существенные ошибки в ответе на вопросы преподавателя. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра. | |

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

| № п/п | Формулировки вопросов |
|-----------|---|
| Семестр 2 | |
| 1 | Правила принятия решений без использования вероятностей исходов |
| 2 | Правила принятия решений с использованием вероятностей исходов |

| | |
|-----------|---|
| 3 | Стоимость достоверной информации |
| 4 | Использование математического ожидания и стандартного отклонения для оценки риска |
| 5 | Понятие полезности и оценка риска |
| 6 | «Дерево» решений |
| 7 | Анализ чувствительности решений |
| 8 | Статистический контроль качества. Изменчивость технологического процесса |
| 9 | Контрольные карты количественных признаков при известных μ и σ |
| 10 | Контрольные карты количественных признаков при неизвестных μ и σ |
| 11 | Контрольные карты качественных признаков |
| 12 | Статистический приемочный контроль качества неколичественных признаков |
| 13 | Модель линейной регрессии |
| 14 | Коэффициент корреляции |
| 15 | Предсказания и прогнозы на основе линейной модели регрессии |
| 16 | Испытание гипотез для оценки линейности связи |
| 17 | Доверительный интервал в линейной регрессии |
| 18 | Линейная множественная регрессия |
| 19 | Планирование и сетевые графы |
| 20 | Анализ критического пути |
| 21 | Минимизация стоимости и сроков выполнения проекта |
| 22 | Сетевые графики при неопределенном времени выполнения операций |
| 23 | График распределения ресурсов |
| Семестр 3 | |
| 24 | Типовые задачи исследования операций |
| 25 | Общая задача линейного программирования. Примеры задач линейного программирования |
| 26 | Свойства задачи линейного программирования |
| 27 | Геометрический смысл решений неравенств, уравнений и их систем; геометрический метод решения задач линейного программирования |
| 28 | Симплекс метод решения задачи линейного программирования |
| 29 | Экономическая интерпретация двойственной задачи об использовании ресурсов |
| 30 | Двойственные задачи: объективно-обусловленные оценки и их смысл |
| 31 | Экономико-математическая модель транспортной задачи |
| 32 | Открытая модель транспортной задачи |
| 33 | Принцип построения дискретных имитационных моделей |
| 34 | Имитационные модели в системах массового обслуживания |
| 35 | Имитационные модели при управлении запасами |

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Станок работает при условии одновременного функционирования узлов А, В и С, которые работают независимо друг от друга. Вероятность поломки этих узлов равна 0,2; 0,3; 0,1 соответственно. Какова вероятность, что станок выйдет из строя?

2. На курсах повышения квалификации служащих учат определять правильность оформления нормативных документов. В качестве проверки преподаватель предлагает обучающимся проверить 10 заполненных форм документов, из которых 4 содержат ошибки. Документы для проверки извлекаются наугад в количестве 2 шт. из 10. Какова вероятность того, что проверяемые формы документов окажутся: а) обе заполненные формы ошибочные; б) одна правильная, а вторая нет.

3. В транспортной компании работает 10 водителей. На каждый из пяти обслуживаемых через день заводов требуется послать одного из водителей. Сколькими способами это может быть осуществлено?

4. Производитель хочет, чтобы брак при производстве изделий составлял не более 1%. Для проверки качества с поточной линии берутся 10 образцов. Назовите тип распределения вероятностей, который описывает число бракованных образцов в выборке?

5. Для изготовления двух видов продукции P1 и P2 используют четыре вида ресурсов S1, S2, S3, S4. Заданы запасы ресурсов, число единиц ресурсов, затрачиваемых на изготовление единицы продукции и прибыль, получаемая от реализации продукции. Составить план производства продукции, при котором прибыль от ее реализации будет максимальной.

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная Письменная Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

В процессе сдачи экзамена студент отвечает на теоретический вопрос и решает задачу. Время на подготовку составляет 30 минут.

В процессе сдачи зачета студент устно отвечает на контрольный вопрос и решает задачу. Время на подготовку составляет 30 минут. Разрешается использование справочных материалов. Решение задачи проводится на ЭВМ в компьютерном классе

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

| Автор | Заглавие | Издательство | Год издания | Ссылка |
|--|--|--|-------------|---|
| 6.1.1 Основная учебная литература | | | | |
| Генералова, С. В. | Методы и модели разработки и принятия управленческих решений | Москва: Ай Пи Ар Медиа | 2020 | https://www.iprbooks.hop.ru/97409.html |
| Ладошкин, А. И., Майорова, И. А., Харитоновна, Е. А. | Разработка и оптимизация управленческих решений | Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ | 2018 | https://www.iprbooks.hop.ru/90892.html |
| 6.1.2 Дополнительная учебная литература | | | | |
| Пантелеева, М. С. | Методы принятия управленческих решений | Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ | 2020 | https://www.iprbooks.hop.ru/95521.html |
| Самков, Т. Л. | Методы принятия управленческих решений | Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет | 2019 | https://www.iprbooks.hop.ru/98794.html |
| Воронин, А. В. | Разработка управленческих решений | Тюмень: Тюменский индустриальный университет | 2020 | https://www.iprbooks.hop.ru/115082.html |

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс].

URL: <http://window.edu.ru>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Office Standart Russian Open No Level Academic

Microsoft Windows Home Russian Open No Level Academic Legalization Get Genuine (GGK) + Microsoft Windows Professional (Pro – профессиональная) Russian Upgrade Open No Level Academic

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

| Аудитория | Оснащение |
|----------------------|---|
| Компьютерный класс | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду |
| Лекционная аудитория | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска |
| Учебная аудитория | Специализированная мебель, доска |