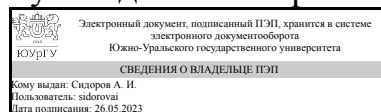


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



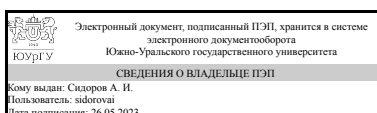
А. И. Сидоров

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.33 Оптимизация в управлении безопасностью
для направления 20.03.01 Техносферная безопасность
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Безопасность жизнедеятельности

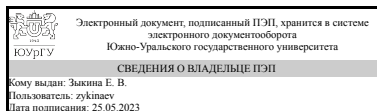
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утверждённым приказом Минобрнауки от 25.05.2020 № 680

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



А. И. Сидоров

Разработчик программы,
старший преподаватель



Е. В. Зыкина

1. Цели и задачи дисциплины

Цель: изучить наиболее эффективные математические методы оптимизации, их применение для определения наилучших (оптимальных) параметров процесса производства в аспекте безопасности. Задачи: 1. Приобретение студентами знаний математических методов оптимизации. 2. Выработка у студентов навыков применения этих методов для определения наилучших (оптимальных) параметров процессов производства в аспекте безопасности.

Краткое содержание дисциплины

Теоретические основы оптимизации; одномерная и безусловная многомерная оптимизация в процессе управления безопасностью; динамическое программирование в управлении безопасностью; применение теории нечетких множеств для управления безопасностью

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знает: методики поиска, сбора и обработки информации, необходимой для оптимизации в управлении безопасностью Умеет: применять системный подход в профессиональной деятельности Имеет практический опыт: критического анализа и синтеза информации, необходимой для решения поставленных задач оптимизации
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Знает: основные методы оптимизации в области профессиональной деятельности Умеет: формулировать взаимосвязанные задачи, обеспечивающие достижение поставленной цели Имеет практический опыт: выбора оптимального способа решения поставленной задачи, исходя из учета имеющихся ресурсов, планируемых сроков реализации задачи и действующих правовых норм

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.10.02 Математический анализ, 1.О.15.02 Инженерная графика, 1.О.10.03 Специальные главы математики, 1.О.15.01 Начертательная геометрия, 1.О.13 Органическая химия, 1.О.10.01 Алгебра и геометрия, 1.О.01 История России, 1.О.12 Неорганическая химия, 1.О.03 Философия, 1.О.30 Физико-химические процессы в	Не предусмотрены

техносфере, Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	
---	--

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.12 Неорганическая химия	Знает: основы строения веществ, их реакционную способность, типы химических связей; основные понятия, законы химии в объеме, необходимом для профессиональной деятельности Умеет: определять реакционную способность веществ и термодинамическую возможность протекания процесса, использовать в практической деятельности фундаментальные понятия, законы и модели современной химии, а также применять естественно-научные методы теоретических и экспериментальных исследований Имеет практический опыт: безопасной работы с химическими системами, использования приборов и оборудования для проведения экспериментов
1.О.10.01 Алгебра и геометрия	Знает: методы линейной алгебры; виды и свойства матриц, системы линейных аналитических уравнений, n-мерное линейное пространство, векторы и линейные операции над ними; основы линейной алгебры и аналитической геометрии, необходимые для решения профессиональных задач Умеет: использовать аппарат линейной алгебры и аналитической геометрии; применять методы математического моделирования для решения типовых профессиональных задач Имеет практический опыт: решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии; навыками применения современного математического инструментария для решения профессиональных задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития явлений и процессов, изучаемых в рамках типовых задач, и содержательной интерпретации полученных результатов
1.О.30 Физико-химические процессы в техносфере	Знает: основные проблемы производственной и экологической безопасности, перспективы развития техники и технологии защиты среды обитания, повышения безопасности и устойчивости современных производств с учетом мировых тенденций научно-технического прогресса и устойчивого развития цивилизации, трансграничный характер экологических проблем, основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и

	природную среду рациональные методы природопользования и малоотходных технологий Умеет: прогнозировать развитие негативной ситуации в среде обитания Имеет практический опыт: применения методов оценки экологической ситуации, измерения уровней опасностей на производстве и в окружающей среде, используя современную измерительную технику
1.О.01 История России	Знает: Механизм возникновения проблемных ситуаций в разные исторические эпохи, Основные этапы историко-культурного развития России, закономерности исторического процесса Умеет: Анализировать различные способы преодоления проблемных ситуаций, возникавших в истории, осуществлять поиск, анализ и синтез исторической информации, Соотносить факты, явления и процессы с исторической эпохой, воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом контекстах Имеет практический опыт: Выявления и систематизации различных стратегий действий в проблемных ситуациях, Практические навыки анализа социально-культурных проблем в контексте мировой истории и современного социума
1.О.10.03 Специальные главы математики	Знает: основные методы математического анализа, теории рядов, а также теории вероятности и математической статистики Умеет: анализировать с математической точки зрения результаты, полученные в результате профессиональной деятельности, использовать статистические данные Имеет практический опыт: применения приемов математического анализа, теории вероятностей, математической статистики и теории рядов
1.О.13 Органическая химия	Знает: теоретические основы органической химии, взаимосвязь строения органических соединений с их реакционной способностью, роль органических соединений в производстве важных промышленных продуктов, природу органических веществ и реакций, протекающих при их взаимодействии Умеет: использовать общие закономерности протекания химических реакций; использовать фундаментальные знания органической химии в области техносферной безопасности; правильно использовать лабораторное химическое оборудование и химическую посуду Имеет практический опыт: проведения экспериментов по заданным методикам; работы в химической лаборатории с соблюдением норм техники безопасности
1.О.15.01 Начертательная геометрия	Знает: методы проецирования и построения изображений геометрических фигур, принципы графического изображения деталей и узлов

	Умеет: анализировать форму предметов в натуре и по чертежам; моделировать предметы по их изображениям. На основе методов построения изображений геометрических фигур решать различные позиционные и метрические задачи, относящиеся к этим фигурам Имеет практический опыт: решения метрических задач, пространственных объектов на чертежах, а также проецирования и изображения пространственных форм на плоскости проекций
1.О.10.02 Математический анализ	Знает: основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач разделов дисциплин Умеет: применять физико-математические методы моделирования и расчета Имеет практический опыт: разработки новых и применения стандартных программных средств на базе физико-математических моделей
1.О.15.02 Инженерная графика	Знает: правила выполнения чертежей деталей, сборочных единиц и элементов конструкций; требования стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технической документации (ЕСТД) к оформлению и составлению чертежей, методы решения инженерно-геометрических задач на чертеже Умеет: анализировать форму предметов по их чертежам, строить и читать чертежи; решать инженерно-геометрические задачи на чертеже; применять нормативные документы и государственные стандарты, необходимые для оформления чертежей и другой конструкторско-технологической документации; уметь применять ручные (карандаш и бумага) или компьютерные технологии для построения чертежей и изучения пространственных свойств геометрических объектов Имеет практический опыт: выполнения проекционных чертежей и оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД
1.О.03 Философия	Знает: Умеет: критично воспринимать информацию Имеет практический опыт: самостоятельного философского анализа; владения навыками работы с философскими первоисточниками
Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	Знает: структуру и направления деятельности кафедры, учебно-методическую базу кафедры, структуру, цели, задачи и направления , Электронные поисковые справочные системы, содержащие информацию по направлению «Техносферная безопасность» Умеет: применять действующие нормативные правовые акты для решения задач обеспечения безопасности, Использовать знания, полученные при ознакомлении с материально-техническим оснащением кафедры. Осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации. Применять системный подход для решения

	поставленных задач. Пользоваться справочными информационными базами данных, содержащими документы и материалы по техносферной безопасности Имеет практический опыт: Сбора, анализа, систематизации и обобщения информации. Владения компьютерной техникой в режиме пользователя для решения профессиональных задач
--	--

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	24	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75
Подготовка к промежуточной аттестации	15,75	15,75
Подготовка к занятиям	8	8
Выполнение самостоятельной работы студента	30	30
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основные методы принятия решений	36	16	20	0
2	Применение теории нечетких множеств для управления безопасностью	12	8	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Краткая характеристика курса. Основные понятия. Основные методы оптимизации в области техносферной безопасности.	2
2	1	Методики поиска, сбора и обработки информации, необходимой для оптимизации в управлении безопасностью. Системный подход при решении задач обеспечения техносферной безопасности	2

3	1	Методы линейного программирования. Использование задач линейного программирования для оптимизации в управлении безопасностью	4
4	1	Задачи многокритериальной оптимизации. Использование многокритериальной оптимизации для оптимизации в управлении безопасностью	4
5	1	Методы динамического программирования. Использование задач динамического программирования для оптимизации в управлении безопасностью	4
8	2	Основные элементы теории нечетких множеств. Возможностное пространство и нечеткие величины	4
9	2	Нечеткая арифметика. Использование нечеткой арифметики для решения задач оптимизации в управлении безопасностью	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Задачи линейного программирования графического типа. Симплекс метод для нахождения оптимального решения. Использование задач линейного программирования для оптимизации в управлении безопасностью	4
2	1	Задачи транспортного типа. Использование задач линейного программирования для оптимизации в управлении безопасностью	4
3	1	Методы динамического программирования. Задача "о распределении ресурсов". Использование задач динамического программирования для оптимизации в управлении безопасностью	4
4	1	Методы динамического программирования. Задача "о черепашке". Использование задач динамического программирования для оптимизации в управлении безопасностью	4
5	1	Методы динамического программирования. Задача "о замене оборудования". Использование задач динамического программирования для оптимизации в управлении безопасностью. Использование задач динамического программирования для оптимизации в управлении безопасностью	4
6	2	Нечеткое программирование с возможностями ограничениями. Использование теории нечетких множеств для оптимизации в управлении безопасностью	4

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к промежуточной аттестации	Основная электронная литература источник 1 (10-65 стр., 147-161 стр.), дополнительная электронная литература источник 1 (8-89 стр.), основная электронная литература источник 2 (11-20, 60-79), методическое пособие,	8	15,75

	полностью		
Подготовка к занятиям	изучение материалов, выложенных на портале "Электронный ЮУрГУ"	8	8
Выполнение самостоятельной работы студента	Основная электронная литература источник 1 (10-65 стр.) , дополнительная электронная литература источник 1 (8-89 стр.),	8	30

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	8	Текущий контроль	Л 1	0,1	5	Контрольная точка Л1 учитывает результаты освоения обучающимся теоретического материала первого месяца текущего семестра. Контроль проводится во время лекции при помощи компьютерного тестирования на портале "Электронный ЮУрГУ" или, в случае невозможности выхода на "Электронный ЮУрГУ", письменного опроса. Каждый тест включает 5 вопросов. Время, отведенное на тест - 10 минут. Тест считается успешно пройденным если правильные ответы даны не менее чем на 60% вопросов. Количество баллов, которые студент получает по результатам опроса соответствует количеству правильных ответов, которые он дал.	зачет
2	8	Текущий контроль	Л 2	0,1	5	Контрольная точка Л2 учитывает результаты освоения обучающимся теоретического материала второго месяца текущего семестра. Контроль проводится во время лекции при помощи компьютерного тестирования на портале "Электронный ЮУрГУ" или, в случае невозможности выхода на "Электронный ЮУрГУ", письменного опроса. Каждый тест включает 5 вопросов. Время, отведенное на тест - 10 минут. Тест считается успешно пройденным если правильные ответы даны не менее чем на 60% вопросов. Количество баллов, которые студент получает по результатам опроса соответствует количеству правильных	зачет

						ответов, которые он дал.	
3	8	Текущий контроль	Л 3	0,1	5	Контрольная точка ЛЗ учитывает результаты освоения обучающимся теоретического материала третьего месяца текущего семестра. Контроль проводится во время лекции при помощи компьютерного тестирования на портале "Электронный ЮУрГУ" или, в случае невозможности выхода на "Электронный ЮУрГУ", письменного опроса. Каждый тест включает 5 вопросов. Время, отведенное на тест - 10 минут. Тест считается успешно пройденным если правильные ответы даны не менее чем на 60% вопросов. Количество баллов, которые студент получает по результатам опроса соответствует количеству правильных ответов, которые он дал.	зачет
4	8	Текущий контроль	СРС	0,7	5	Студент выполняет и защищает самостоятельную работу. При оценивании результатов используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: Самостоятельная работа студента не содержит ошибок – 3 балла; Самостоятельная работа студента содержит одну не грубую ошибку – 2 балла; Самостоятельная работа студента содержит две-три не грубых ошибки – 1 балла; Самостоятельная работа студента содержит одну или более грубых ошибки – 0 баллов Оформление работы соответствует всем требованиям – 1 балл; работа сдана в срок – 1 балл Максимальное количество баллов – 5. Вес 0,4.	зачет
5	8	Промежуточная аттестация	ПА	-	1	До выполнения работы промежуточной аттестации допускаются только те студенты, у которых выполнены все практические задания. Промежуточная аттестация проводится в форме письменной работы или компьютерного тестирования (по усмотрению преподавателя). Количество вопросов определяется количеством тем, изученных в курсе и составляет 1 - 2 вопроса (по усмотрению преподавателя) по каждой теме. Преподаватель имеет право провести собеседование со студентом с целью более точного определения итогового количества баллов. Рейтинг обучающегося по промежуточной аттестации соответствует проценту правильных	зачет

						ответов, полученных студентом на промежуточной аттестации: $R_{па} = (b_{па} / b_{па_max}) \times 100\%$, где $b_{па}$ балл обучающегося за промежуточную аттестацию, $b_{па_max}$ - максимально возможный балл за промежуточную аттестацию	
--	--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). До зачета допускаются только те студенты, у которых выполнены все практические задания. Рейтинг обучающегося по каждому контрольному мероприятию R_i, проведенному в рамках текущего контроля, рассчитывается как процент набранных данным студентом баллов на контрольном мероприятии b_i от максимально возможных баллов за данное мероприятие b_{imax}: $R_i = b_i / b_{imax} \cdot 100\%$. Рейтинг обучающегося по текущему контролю $R_{тек}$ определяется как средний рейтинг обучающегося по всем контрольно-рейтинговым мероприятиям семестра. Рейтинг обучающегося по промежуточной аттестации определяется как рейтинг обучающегося по контрольному мероприятию в рамках промежуточной аттестации (письменная работа или компьютерный тест) по формуле: $R_{па} = (b_{па} / b_{па_max}) \times 100\%$, где $b_{па}$ балл обучающегося за мероприятие промежуточной аттестации, $b_{па_max}$ - максимально возможный балл за мероприятие промежуточной аттестации (письменная работа или компьютерный тест). Рейтинг обучающегося по дисциплине R_d, определяется только для тех студентов, которые выполнили все практические задания в семестре, и рассчитывается одним из двух возможных способов. Первый способ (по результатам работы студента в семестре) в этом случае текущий рейтинг студента по дисциплине может быть определен как средний рейтинг студента по всем контрольным мероприятиям и используется в том случае, если $R_{тек}$ составляет 60% и более. Второй способ (по результатам работы в семестре с учетом оценки за работу промежуточной аттестации (письменная работа или компьютерный тест) используется в том случае, если студент по результатам работы в семестре не набрал необходимые для зачета 60 % $R_{тек}$. В этом случае рейтинг по дисциплине определяется по формуле: $R_d = 0,6R_{тек} + 0,4R_{па}$. В зависимости от рейтинга по дисциплине R_d студент может получить следующие оценки: «зачтено», если рейтинг обучающегося по дисциплине составляет 60 % и более; «незачтено», если рейтинг обучающегося по дисциплине составляет менее чем на 60 %	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
УК-1	Знает: методики поиска, сбора и обработки информации, необходимой для оптимизации в управлении безопасностью	+			++	
УК-1	Умеет: применять системный подход в профессиональной деятельности	+			++	
УК-1	Имеет практический опыт: критического анализа и синтеза информации, необходимой для решения поставленных задач оптимизации				+	
УК-2	Знает: основные методы оптимизации в области профессиональной деятельности	++	++	++	++	++
УК-2	Умеет: формулировать взаимосвязанные задачи, обеспечивающие достижение поставленной цели		++	++	++	++
УК-2	Имеет практический опыт: выбора оптимального способа решения поставленной задачи, исходя из учета имеющихся ресурсов, планируемых сроков реализации задачи и действующих правовых норм					++

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Безопасность труда в промышленности (массовый науч.-произ. журн. широкого профиля, Федер. служба по экологич., технологич. и атомному надзору (Ростехнадзор))
2. Безопасность жизнедеятельности (науч.-практ. и учеб.-метод. журн. ООО "Изд-во "Новые технологии")

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Математические методы в безопасности труда [Текст] : учеб. пособие / О. В. Номоконова, И. С. Окраинская, И. П. Палатинская и др.; под ред. А. И. Сидорова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Безопасность жизнедеятельности ; ЮУрГУ, Челябинск : Издательство ЮУрГУ , 2006

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Сесекин, А. Н. Задачи маршрутизации перемещений : учебное пособие / А. Н. Сесекин, А. А. Ченцов, А. Г. Ченцов. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-1220-4. — Текст : электронный // Лань :

			электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/677 (дата обращения: 12.02.2022).
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Лесин, В. В. Основы методов оптимизации : учебное пособие / В. В. Лесин, Ю. П. Лисовец. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 344 с. — ISBN 978-5-8114-1217-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/86017
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Соколов, А. К. Управление техносферной безопасностью : учебное пособие / А. К. Соколов. — Иваново : ИГЭУ, 2018. — 140 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/154587 (дата обращения: 12.02.2022).

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. ООО "ГарантУралСервис"-Гарант(31.12.2022)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	473 (3)	Мультимедийный комплекс; проектор потолочного крепления; документ-камера, аудиосистема; экран настенный с электроприводом.
Лекции	468 (3)	Мультимедийный комплекс; проектор потолочного крепления; документ-камера, аудиосистема; экран настенный с электроприводом.
Практические занятия и семинары	520 (3)	Специализированный компьютерный класс с программным комплексом «Техэксперт», MS Excel
Самостоятельная работа студента	520 (3)	Специализированный компьютерный класс с программным комплексом «Техэксперт», MS Excel