Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет
имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет физико-математического и технологического образования
Кафедра высшей математики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-
методической работе
_____ С.Н. Титов

УЧЕБНАЯ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ) ПРАКТИКУМ ПО ПРИНЯТИЮ ЭКОНОМИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ НА ОСНОВЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

Программа учебной практики Предметно-методического модуля

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки),

направленность (профиль) образовательной программы
Математика. Экономика

(очная форма обучения)

Составитель: Глухова Н.В.,
доцент кафедры
высшей математики

Рассмотрено и одобрено на заседании ученого совета факультета физико-математического и технологического образования, протокол от 21.06.2021 №7

Ульяновск, 2021

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 01D77C644FC1E54000000006381D0002
Владелец: Титов Сергей Николаевич
Действителен: с 19.07.2021 до 19.07.2022

1. **Вид и тип практики**

Учебная (технологическая) практика «Практикум по принятию экономических решений на основе матеатических методов» включена в обязательную часть Блока 2 Практика основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование, направленность (профиль) образовательной программы «Математика. Экономика», очной формы обучения.

Вид практики: учебная.

Тип практики: технологическая.

2. **Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики**

Цель практики: является подготовка бакалавра к профессиональной деятельности, закрепление умений принимать обоснованные решения в сере экономики, проводить математические преобразования выражений, отработка понятийного и прикладного аппарата математики, техники проведения математических расчетов, формирование и закрепление умения проводить строгие абстрактно-логические доказательства, формирование умений и опыта в области экономико-математического моделирования.

.

В результате прохождения практики обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения:

Компетенция и индикаторы ее достижения в дисциплине	Образовательные результаты дисциплины (этапы формирования дисциплины)		
	Знает	Умеет	владеет
ПК-12 Способен выделять структурные элементы, входящие в систему познания предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения), анализировать их в единстве содержания, формы и выполняемых функций ПК-12.2. Умеет выделять и анализировать структурные элементы, входящие в систему познания предметной области; определять логическую взаимосвязь между компонентами предметной области; строить логически верные и		ОР-1. выделять и анализировать структурные элементы, входящие в систему познания предметной области; определять логическую взаимосвязь между компонентами предметной области; строить логически верные и	ОР-2 профессиональной терминологией и основами профессиональной речевой культуры; методами доказательных рассуждений; методами анализа изучаемых объектов, методами систематизации и

обоснованные рассуждения; решать задачи предметной области. ПК-12.3. Владеет профессиональной терминологией и основами профессиональной речевой культуры; методами доказательных рассуждений; методами анализа изучаемых объектов, методами систематизации и структурирования знаний в предметной области, основами моделирования в предметной области.		обоснованные рассуждения; решать задачи предметной области.	структурирования знаний в предметной области, основами моделирования в предметной области.
ПК-14. Способен устанавливать содержательные, методологические и мировоззренческие связи предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) со смежными научными областями ИПК-14.2. Умеет определять роль полученных знаний для смежных областей и для школьного курса, применять полученные знания в решении прикладных задач. ИПК-14.3. Владеет междисциплинарным и методами и подходами к решению научных и практических задач, методами моделирования в междисциплинарных и смежных областях.		ОР-3 Умеет определять роль полученных знаний для смежных областей и для школьного курса, применять полученные знания в решении прикладных задач.	ОР-4. Владеет междисциплинарным и методами и подходами к решению научных и практических задач, методами моделирования в междисциплинарных и смежных областях.

3. Место практики в структуре образовательной программы

Учебная (технологическая) практика «Практикум по принятию экономических решений на основе матеатических методов» включена в обязательную часть Блока 2 Практика основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование, направленность (профиль) образовательной программы «Математика. Экономика», очной формы обучения

Практика опирается на результаты обучения, сформированные в рамках дисциплин и практик: Предметный практикум по математике, Теоретический и прикладной математический анализ, Алгебра и теория чисел, Числовые системы, Прикладные вопросы линейной алгебры в экономике, Анализ предпочтений потребителей, Исследование экономико-математических зависимостей, Математическая логика и теория алгоритмов Экономико-математические модели, Динамические системы в экономике, Математические методы в управлении и менеджменте, Теория игр в риск-менеджменте Оптимальное управление организационными системами, курсовые работ № 1 и № 2.

.

Результаты изучения дисциплины являются основой для изучения дисциплин и прохождения практик: Основы бухгалтерского учета и аудита, Экономический анализ систем массового обслуживания, Оптимизационные методы в предпринимательстве, Стохастические динамические системы, Дополнительные вопросы математического анализа, Дополнительные вопросы алгебры и геометрии, и для прохождения государственной итоговой аттестации.

4. Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность:

Номер семестра	Учебные занятия					Форма промежуточной аттестации
	Всего		Практические занятия, час	Лабораторные занятия, час	Самостоят. работа, час	
	Трудоемк.					
	Зач. ед.	Часы				
7	3	108	48		60	Зачет с оценкой
Итого:	3	108	48		60	

5. Содержание практики, формы отчетности по практике

Наименование раздела и тем	Количество часов по формам организации обучения		
	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
7 семестр			
Принятие решений в условиях определенности	24		30
Принятие решений в условиях неопределенности и риска	24		30
ИТОГО:	48		60

Краткое описание содержания тем (разделов):

Тема 1. Принятие решений в условиях определенности

Математические модели. Экономические модели. Алгоритм составления математической модели задачи принятия решений при наличии ограничений. Однокритериальные задачи: принятие решений о выборе способа перевозки грузов и транспортировке персонала, принятие решений о найме, решение кадровых вопросов, принятие решений об оптимальном инвестировании, о замене или ремонте оборудования. Задача производственного планирования с оптимизацией расходов. Корректировка решений при наличии требования целочисленности. Выбор решения при многих критериях оценки его качества. Математическая модель многокритериальной задачи принятия решений в условиях определённости. Отношение доминирования по Парето. Методы сужения Парето-оптимального множества путём указания нижних границ. Субоптимизация, лексикографическая оптимизация. Метод идеальной точки. Построение обобщённого критерия в виде взвешенной суммы частных критериев. Методы экспертных оценок и их вариации.

Тема 2. Принятие решений в условиях неопределенности и риска

Антагонистические игры двух лиц как математическая модель принятия решения в условиях противоположности интересов. Матричные игры. Верхняя и нижняя цена игры. Матричные игры с седловой точкой. Теорема о связи седловой точки с ценой игры. Смешанное расширение матричной игры. Матричные игры, решаемые в смешанных стратегиях; понятие о взаимно двойственных задачах. Максиминный и минимаксный критерии принятия решений, критерии принятия решений в условиях риска. Критерий Гурвица, Вальда, Лапласа, Сэвиджа. Нелинейное математическое программирование. Принятие решений о расширении или сокращении штата в системах с нестабильным количеством клиентов. Оценки рисков.

6. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся

Организация и проведение аттестации обучающегося

ФГОС ВО в соответствии с принципами Болонского процесса ориентированы преимущественно не на сообщение обучающемуся комплекса теоретических знаний, но на выработку у обучающегося компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки обучающегося необходимо используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентностного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

Цель проведения аттестации – проверка освоения образовательной программы при выполнении программы практики через сформированность образовательных результатов.

Промежуточная аттестация завершает прохождение практики; помогает оценить крупные совокупности знаний и умений и навыков, формирование определенных компетенций.

№ п/п	**СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ,** используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	Образовательные результаты практики
	Оценочные средства для текущей аттестации ОС-1 Контрольная работа ОС-2 Типовой расчет	ОР-1 Умеет выделять и анализировать структурные элементы, входящие в систему познания предметной области; определять логическую взаимосвязь между компонентами предметной области; строить логически верные и обоснованные рассуждения; решать задачи предметной области. ОР-2. Владеет профессиональной терминологией и основами профессиональной речевой культуры; методами доказательных рассуждений; методами анализа изучаемых объектов, методами систематизации и структурирования знаний в предметной области, основами моделирования в предметной области. ОР-3 Умеет определять роль полученных знаний для смежных областей и для школьного курса, применять полученные знания в решении прикладных задач. ОР-4. Владеет междисциплинарными методами и подходами к решению научных и практических задач, методами моделирования в междисциплинарных и смежных областях
	Оценочные средства для промежуточной аттестации (дифференцированный зачет) ОС-3. Зачет в форме устного собеседования	

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по практике

Оценочными средствами текущего оценивания являются: подготовка текста курсовой работы, подготовка презентации к защите курсовой работы, защита курсового проекта.

ОС-1. Контрольная работа
Примерный вариант:

1. В таблице указан доход, который приносят предприятия при инвестировании в них сумм, указанных в левом столбце:

	Доход (тыс. руб.)

Объём капиталовложений (тыс. руб.)	Предприятие 1	Предприятие 2	Предприятие 3
25	11	15	13
50	32	29	38
75	43	38	48
100	64	57	62

Имеется капитал в 100 тысяч рублей. Составьте оптимальный план распределения капиталовложений между тремя предприятиями, при котором будет достигнут максимальный доход

2. В организации социальной помощи работает 120 сотрудников высшей квалификации и 180 неквалифицированных сотрудников. Фирма выполняет 3 проекта, на первый из которых требуется 70 работников, на второй 140, на третий 90. Первый проект не требует высокой квалификации, поэтому при выполнении данного заказа рабочему любой квалификации нам потребуется оплатить 40 рабочих часов. Второй и третий проект квалифицированные рабочие выполнят гораздо быстрее, чем неквалифицированные: при выполнении второго проекта нам придётся оплачивать 25 часов каждому квалифицированному рабочему и 90 часов – неквалифицированному. При выполнении третьего проекта нам придётся оплачивать 30 часов каждому квалифицированному и 70 часов каждому неквалифицированному рабочему. Составить оптимальный план назначений, позволяющий минимизировать расходы на зарплату, если зарплата квалифицированного рабочего составляет 200 рублей в час, а неквалифицированного – 100 рублей в час. Сколько составят минимальные расходы на зарплату при выполнении данных проектов?

ОС-2. Типовой расчет
Примерный вариант:

Фирма может выполнять работы двух типов. Для выполнения одного заказа первого типа требуется один инженер и 16 рабочих, а для выполнения одного заказа второго типа – 2 инженера и 6 рабочих. Выполнение одного заказа первого типа приносит чистую прибыль в 6 тыс. руб., а второго – в 8 тыс. руб. Фирма дала объявление о найме на работу и получила 15 заявлений от инженеров, 86 – от рабочих. Чему равна максимально возможная прибыль? Какое максимальное количество средств фирма может выделить на поиск дополнительных специалистов? По какой минимальной цене конкурирующая фирма может перекупить имеющихся специалистов?

Материалы, используемые для промежуточного контроля успеваемости обучающихся по практике

ОС-3 Дифференцированный зачет в форме устного собеседования
Примерный перечень вопросов к зачету.

1. Построение математических моделей принятия решений в экономике. Определение целевой функции.
2. Задача оптимизации использования сырья.
3. Транспортная задача и методы её решения.
4. Графический метод решения задач оптимизации.
5. Симплекс-метод при решении задач оптимизации.
6. Метод искусственного базиса в решении линейных задач оптимизации.
7. Отношение доминирования по Парето.
8. Субоптимизация и лексикографическая оптимизация.
9. Метод идеальной точки.
10. Матричные игры и их значение в теории принятия решений.
11. Верхняя и нижняя цена игры. Матричные игры с седловой точкой.
12. Матричные игры, решаемые в смешанных стратегиях.

13. Взаимно двойственные задачи. Особенности применения симплекс-метода к паре взаимно двойственных задач.
14. Игры с природой.
15. Критерий Гурвица.
16. Критерий Байеса.
17. Критерий Лапласа.
18. Критерий Вальда
19. Критерий Сэвиджа.
20. Принятие решения о найме сезонных рабочих
21. Принятие решения об оптимальном инвестировании.
22. Оптимизация по нескольким критериям. Метод Парето.
23. Линейные операторы в решении многокритериальных задач.
24. Кадровые решения в системах с отказами
25. Кадровые решения в системах с очередями
26. Решения о количестве персонала в системе по ремонту оборудования
27. Иерархии и приоритеты.

Для самостоятельной подготовки к практике рекомендуется использовать учебно-методические материалы:

1. Глухова Н.В. Методы оптимизации использования трудовых ресурсов. Учебное пособие. – Ульяновск, ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», 2017. – 55 с.
2. Глухова Н.В. Теория принятия решений: учебное пособие. / Глухова Н.В. – Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», 2017. – 48 с.
3. Владова Е.В., Столярова И.В. Основы исследований в математике. [Текст]: // Учебно-методическое пособие. Ульяновск: УлГПУ, 2018. – 30 с.
4. Глухова Н.В., Череватенко О.И. Линейное программирование в управлении персоналом: учебное пособие для направления подготовки бакалавров 080400.62. – Ульяновск, УлГПУ, 2013. – 70 с.
5. Исследование операций и математические модели в экономике. Лабораторные работы для студентов специальности «Управление персоналом»: учебно-методическое пособие / составитель Н.В. Глухова. – Ульяновск: УлГПУ, 2009. – 44 с.
6. Теория вероятностей с элементами математической статистики и анализа систем массового обслуживания. учебное пособие для студентов специальности «Управление персоналом» / сост. Н.А. Волкова, Н.В. Глухова. Ульяновск, 2009. Том 2, часть 2. – 76 с.

Промежуточная аттестация
Критерии оценивания знаний обучающихся по практике

		Посещение лекций	Посещение практических занятий	Работа на занятиях	Дифференцированный зачет
7 семестр	Разбалловка по видам работ	-	24 х 1=24 Баллов	212 баллов	64 балла
	Суммарный макс. балл	0 баллов max	24 баллов Max	236 баллов Max	300 баллов max

Критерии оценивания работы обучающегося по итогам практики

По итогам практики, обучающийся набирает определённое количество баллов, которое соответствует отметкам «отлично», «хорошо», удовлетворительно», «неудовлетворительно» согласно следующей таблице:

7 семестр

Оценка	Баллы (3 ЗЕ)
«отлично»	271-300
«хорошо»	211-270
«удовлетворительно»	151-210
«неудовлетворительно»	150 и менее

Для самостоятельной подготовки к практике рекомендуется использовать учебно-методические материалы:

1. Мастяева И.Н., Горемыкина Г.И., Семенихина О.Н. Методы оптимальных решений. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 384 с. (http://znanium.com/bookread2.php?book=521453)
2. Глухова Н.В. Методы оптимизации использования трудовых ресурсов. Учебное пособие. – Ульяновск, ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», 2017. – 55 с.
3. Глухова Н.В. Теория принятия решений: учебное пособие. / Глухова Н.В. – Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», 2017. – 48 с.
4. Пантина, И. В. Вычислительная математика [Электронный ресурс]: учебник / И. В. Пантина, А. В. Синчуков. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: МФПУ Синергия, 2012. - 176 с. http://znanium.com/bookread2.php?book=451160

7. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики

Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Соколов Г.А. Линейные целочисленные задачи оптимизации : учеб. пособие. — М. : ИНФРА-М, 2020. — 132 с. (http://znanium.com/bookread2.php?book=1106387)
2. Малугин В. А. Количественный анализ в экономике и менеджменте: Учебник / Малугин В.А., Фадеева Л.Н. - М.:НИЦ ИНФРА-М, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 615 с. (URL: https://znanium.com/catalog/product/558504

3. Мастяева И.Н., Горемыкина Г.И., Семенихина О.Н. Методы оптимальных решений. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 384 с. (http://znanium.com/bookread2.php?book=944821)
4. Вентцель (И. Грекова), Е.С. Введение в исследование операций : [16+] / Е.С. Вентцель (И. Грекова). – Москва : Издательство Советское радио, 1964. – 392 с. – Режим доступа: по подписке. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=473745

Дополнительная литература

1. Рыков, В. В. Основы теории массового обслуживания (Основной курс: марковские модели, методы марковизации) : учебное пособие / В.В. Рыков, Д.В. Козырев. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 223 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-010945-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1290321)
2. Измаилов А. Ф., Солодков В. М. Численные методы оптимизации М: Физматлит, 2008. – 320 с. (http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=69317)
3. Колемаев В.А. Математические методы и модели исследования операций: учебник. - М: Юнити-Дана, 2015. – 592 с. (Электронный ресурс: «Университетская библиотека онлайн», режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=114719
4. Белько, И. В. Теория вероятностей, математическая статистика, математическое программирование: Учебное пособие / Белько И.В., Морозова И.М., Криштапович Е.А. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2016. - 299 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-011748-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/542521
5. Горбовцов Г.Я. Исследование операций в экономике: учебное пособие М.: Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2006. – 117 с. (Электронный ресурс: «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=90615

–

– **Интернет-ресурсы**

- ЭБС ZNANIUM.COM http://znanium.com
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru
- Электронная библиотека http://lib.mexmat.ru/books/75829 (свободный доступ)
- Электронная библиотека http://www.razym.ru (свободный доступ)
- http://nsportal.ru/sites/default/files/2012/12/10/tvorcheskiy_proekt_po_matematike_na_temu.docx .

8. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Интернет-ресурсы

«ЭБС ZNANIUM.COM»
ЭБС «Айбукс.ру/ibooks/ru»
ЭБС «Университетская библиотека онлайн
http://window.edu.ru/catalog/resources/uchebnik-matematicheskaya-statistika
http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991270052.html
http://www.knigafund.ru/books/182451
http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922106260.html
http://old.exponenta.ru/educat/systemat/shelomovsky/book.asp
https://www.google.ru/search?q=statsoft&oq=ststs&aqs=chrome.2.69i57j0l5.9752j0j4&sourceid=chrome&ie=UTF-8

http://statistica.ru/