

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 07.02.2025 12:14:39
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор СТРОИН
А.В. Набоков
« 05 » 09 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

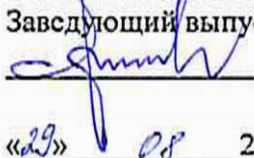
дисциплины/модуля: Основания и фундаменты, подземные сооружения
научная специальность: 2.1.2. Основания и фундаменты, подземные сооружения

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 19.08.2022 г. и требованиями программы аспирантуры 2.1.2. Основания и фундаменты, подземные сооружения к результатам освоения дисциплины/модуля

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры строительного производства
Протокол № 1 от «29» 08 2022 г.

Заведующий кафедрой СП  О.В. Ашихмин

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой
 О.В. Ашихмин

«29» 08 2022 г.

Начальник УНИиР  Д.В. Пяльченков

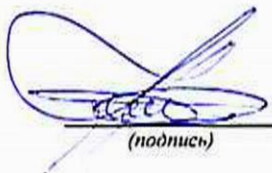
«30» 08 2022 г.
(подпись)

Начальник ОПНИНПК  Е.Г. Ишкина

«30» 08 2022 г.
(подпись)

Рабочую программу разработал:

Я.А. Пронозин, д.т.н., профессор
(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины

Освоение основных профессиональных навыков в области проектирования, строительства, эксплуатации, обследования и усиления оснований и фундаментов высотных и большепролетных зданий и сооружений, а также реконструируемых объектов промышленно-гражданского назначения, воспитание общенаучных и профессиональных компетенций, нацеленных на развитие личностных и профессиональных качеств, формирования мировоззрения, развития интеллекта, инженерной эрудиции.

Задачи дисциплины:

- изучение строительных свойств оснований сооружений и способов их улучшения;
- изучение конструкций и принципов проектирования фундаментов промышленных и гражданских зданий и сооружений различных типов, а также подземных сооружений;
- изучение методов расчёта оснований и фундаментов, подземных сооружений;
- изучение особенностей работы фундаментов и оснований, подземных сооружений, их взаимодействия и расчётов;

2. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры

Дисциплина «Основания и фундаменты, подземные сооружения» относится к дисциплинам обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- готовность организовать работу исследовательского коллектива в области строительства;
- способность разрабатывать стратегии проведения научных исследований и разработок, осуществлять организацию и выполнение экспериментальной составляющей проекта, анализировать полученные результаты.

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины/модуля составляет 12 зачетных единиц, 432 часа.

Таблица 1

Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.		Самостоятель- ная работа, час.	Форма проме- жуточной атте- стации
	Лекции	Практические занятия		
2/4	16	32	132	Зачет с оценкой
3/5	16	32	204	Кандидатский экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

Таблица 2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.		СР, час.	Всего, час.	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.			
4 семестр							
1	1	Общие принципы проектирования оснований и фундаментов, подземных сооружений	4	10	44	58	Перечень вопросов для опроса
2	2	Фундаменты мелкого заложения	6	12	44	62	Перечень вопросов для опроса
3	3	Свайные фундаменты	6	10	44	60	Перечень вопросов для опроса
Итого			16	32	132	180	
Зачет			-	-	-	-	
5 семестр							
4	4	Фундаменты глубокого заложения	6	10	56	72	Перечень вопросов для опроса
5	5	Инженерные методы преобразования строительных свойств оснований	6	12	56	74	Перечень вопросов для опроса
6	6	Фундаменты на структурно-неустойчивых грунтах	4	10	56	70	Перечень вопросов для опроса
Итого			16	32	168	216	
Кандидатский экзамен			-	-	36	36	
Итого:			32	64	336	432	

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины.

Раздел 1. «Общие принципы проектирования оснований и фундаментов, подземных сооружений». Задачи курса, вопросы формируемых компетенций. Основные понятия и терминология. Основные направления развития фундаментостроения. Примеры ошибок при проектировании и устройстве фундаментов. Общая оценка взаимодействия сооружений и оснований. Принципы расчетов оснований по предельным состояниям.

Раздел 2. «Фундаменты мелкого заложения». Фундаменты мелкого заложения. Виды фундаментов, их классификация и конструкции фундаментов.

Расчет и моделирование фундаментов мелкого заложения. Расчет гибких фундаментов.

Раздел 3. «Свайные фундаменты». Свайные фундаменты, Классификация свай. Ростверки. Работа свай при нагрузке. Методы определения несущей способности свай: практически-ми пробными статическими, динамическими нагрузками, статическим зондированием. Расчет и моделирование свайных фундаментов. Вопросы проектирования комбинирован-ных фундаментов.

Раздел 4. «Инженерные методы преобразования строительных свойств оснований». Фун-даменты глубокого заложения: опускные колодцы, кессоны и оболочки. Область их при-менения. Расчет оснований фундаментов глубокого заложения.

Раздел 5. «Фундаменты мелкого заложения». Основные принципы преобразования строи-тельных свойств оснований. Классификация методов. Требования к преобразованным грунтам. Моделирование процессов преобразования строительных свойств грунтовых ос-нований.

Раздел 6. «Фундаменты на структурно-неустойчивых грунтах». Общие положения. Фун-даменты на: мерзлых, вечномёрзлых грунтах; просадочных грунтах; набухающих грунтах; слабых глинистых водонасыщенных и заторфованных грунтах; засоленных грунтах; насыпных грунтах.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
4 семестр			
1	1	4	Задачи курса, вопросы формируемых компетенций. Основные понятия и терминология. Основные направления развития фундаментостроения. Примеры ошибок при проектировании и устройстве фундаментов. Общая оценка взаимодействия сооружений и оснований. Принципы расчетов оснований по предельным состояниям.
2	2	6	Фундаменты мелкого заложения. Виды фундаментов, их классификация и конструкции фундаментов. Расчет и моделирование фундаментов мелкого заложения. Расчет гибких фундаментов.
3	3	6	Свайные фундаменты, Классификация свай. Ростверки. Работа свай при нагрузке. Методы определения несущей способности свай: практически-ми пробными статическими, динамическими нагрузками, статическим зондированием. Расчет и моделирование свайных фундаментов. Вопросы проектирования комбинированных фундаментов
		16	
5 семестр			
4	4	6	Фундаменты глубокого заложения: опускные колодцы, кессоны и оболочки. Область их применения. Расчет оснований фундаментов глубокого заложения.
5	5	6	Основные принципы преобразования строительных

			свойств оснований. Классификация методов. Требования к преобразованным грунтам. Моделирование процессов преобразования строительных свойств грунтовых оснований.
6	6	4	Общие положения. Фундаменты на: мерзлых, вечномерзлых грунтах; просадочных грунтах; набухающих грунтах; слабых глинистых водонасыщенных и заторфованных грунтах; засоленных грунтах; насыпных грунтах.
		16	
Итого:		32	

Практические занятия

Таблица 4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема занятия
4 семестр			
1	1	10	Общая оценка взаимодействия сооружений и оснований. Принципы расчетов оснований по предельным состояниям. Расчетные схемы и модели грунта для расчетов оснований и фундаментов, подземных сооружений.
2	2	12	Расчет и моделирование взаимодействия фундаментов мелкого заложения с грунтовым основанием: - определение глубины заложения фундаментов - определение основных размеров фундаментов в плане - расчет слабого подстилающего слоя грунта - определение осадки основания, расчет крена - определение несущей способности основания; - расчет гибких фундаментов.
3	3	10	Расчет и моделирование взаимодействия свайных фундаментов грунтовым основанием: - определение глубины заложения ростверк, определение несущей способности сваи; - определение количества свай, их размещение и уточнение размеров ростверка; - определение фактической нагрузки на сваю; - расчет осадки основания свайного фундамента. Расчет и моделирование взаимодействия комбинированных фундаментов грунтовым основанием.
		32	
5 семестр			
4	4	10	Расчет и моделирование взаимодействия оснований с фундаментами глубокого заложения.
5	5	12	Проектирование грунтовых подушек. Расчет шпунтовых

			конструкций. Моделирование процессов преобразования строительных свойств грунтовых оснований.
6	6	10	Расчет и моделирование фундаментов на структурно-неустойчивых грунтах.
		32	
Итого:		64	

Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 5

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРО
4 семестр				
1	1	44	Общие принципы проектирования оснований и фундаментов, подземных сооружений	Написание реферата
2	2	44	Фундаменты мелкого заложения.	Написание реферата
3	3	44	Свайные фундаменты.	Написание реферата
		132		
5 семестр				
4	4	56	Фундаменты глубокого заложения	Написание реферата
5	5	56	Инженерные методы преобразования строительных свойств оснований	Написание реферата
6	6	56	Фундаменты на структурно-неустойчивых грунтах	Написание реферата
		168		
7	Кандидатский экзамен	36	Перечень вопросов для подготовки к кандидатскому экзамену	Подготовка к кандидатскому экзамену
Итого:		336		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- Информационные технологии: используются электронные образовательные ресурсы (документы в электронном виде, размещенные в локальной сети ТИУ) при подготовке к лекциям и лабораторным занятиям.
- Проблемное обучение - стимулирование к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.
- Индивидуальное обучение - выстраивание собственной образовательной траектории на основе формирования индивидуальной образовательной программы с учетом интересов студента.

- Мультимедийные презентации с целью наглядного изучения и зрительного восприятия понятий, классификаций, задач и функций данной дисциплины.
- Групповое обсуждение области применения информационных и коммуникационных технологий и контексте специфических задач, решаемых преподавателем и обучающимся. Групповое обсуждение происходит посредством устных ответов на практических занятиях. Дает наиболее всесторонний и объемный характер изучения данной дисциплины, а также обмен мнениями и информацией между студентами.

6. Перечень тем рефератов

6.1. Методические указания для выполнения.

Реферат состоит из теоретического вопроса, на который необходимо дать полный, развернутый ответ. Изложение должно носить систематизированный характер, при необходимости возможно использование схем, таблиц. При написании реферата обучающийся должен использовать учебную и научную литературу. Список использованной литературы обязателен.

6.2. Тематика рефератов.

1. Историческая ретроспектива развития дисциплины «Основания и фундаменты».
2. Основные типы оснований, фундаментов и область их применения.
3. Взаимодействие сооружений и оснований.
4. Виды деформаций оснований и сооружений.
5. Основные пути уменьшения осадок и их неравномерности.
6. Нагрузки и воздействия, учитываемые при расчете оснований и фундаментов.
7. Фундаменты мелкого заложения.
8. Свайные фундаменты.
9. Расчет и проектирование свайных фундаментов.
10. Комбинированные фундаменты. Особенности расчета и моделирования взаимодействия комбинированных фундаментов с грунтовым основанием.
11. Фундаменты глубокого заложения: опускные колодцы, кессоны и оболочки. Область их применения.
12. Принципы устройства фундаментов на вечномерзлых грунтах.
13. Фундаменты реконструируемых зданий. Причины, вызывающие необходимость усиления фундаментов и укрепления оснований.
14. Требования к преобразованным грунтам.
15. Моделирование процессов преобразования строительных свойств грунтов.

6.3. Требования к оформлению реферата. Реферат оформляется в текстовом редакторе Microsoft Word, шрифт Times New Roman, кегль 14, интервал одинарный, поля – все по 2 см.; объем – 10-20 стр.

7. Перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Область применения фундаментов мелкого заложения.
2. Область применения свайных фундаментов.
3. Область применения комбинированных фундаментов.
4. Область применения фундаментов глубокого заложения.

5. Абсолютно гибкие сооружения.
6. Абсолютно жесткие сооружения.
7. Сооружения конечной жесткости.
8. Виды деформаций оснований и сооружений.
9. Предельные состояния оснований и сооружений. Основные пути уменьшения осадок и их неравномерности.
10. Конструкции фундаментов в открытых котлованах.
11. Последовательность проектирования фундаментов мелкого заложения.
12. Выбор глубины заложения фундаментов.
13. Назначение предварительных размеров фундамента. Понятие расчетного сопротивления грунта.
14. Назначение размеров подошвы центрально нагруженных фундаментов.
15. Расчет внецентренно нагруженного фундамента. Краевые давления на основание внецентренно нагруженного фундамента.
16. Учет слабого подстилающего слоя.
17. Расчет осадок фундаментов. Метод послойного суммирования.
18. Расчет осадок фундаментов. Метод линейно-деформируемого слоя конечной толщины.
19. Классификация свайных фундаментов, ростверков и свай.
20. Конструкции предварительно изготовленных свай. Способ погружения свай в грунт.
21. Сваи, изготавливаемые в грунте. Методы их устройства.
22. Расчет несущей способности свай при действии вдавливающих и выдергивающих нагрузок.
23. Понятие об отрицательном трении. Учет сил отрицательного трения при расчете величины несущей способности свай.
24. Полевые методы определения несущей способности свай. Их достоинства и недостатки.

8. Перечень вопросов для подготовки к кандидатскому экзамену

Для сдачи кандидатского экзамена по специальной дисциплине аспиранту/соискателю ученой степени кандидата наук (далее – соискатель) необходимо подготовиться по следующим вопросам.

1. Состав и строение грунтов.
2. Физические характеристики и классификация грунтов.
3. Механические свойства грунтов.
4. Напряжения и перемещения от сосредоточенных сил и других нагрузок на поверхности и внутри линейно-деформируемого полупространства и полуплоскости.
5. Распределение напряжений под подошвой фундамента (контактная задача).
6. Теория предельного сопротивления основания.
7. Прочность и устойчивость оснований зданий и сооружений.
8. Методы расчета устойчивости откосов и склонов.
9. Влияние фильтрационного потока воды на устойчивость естественных и искусственных откосов.
10. Определение давления грунтов на ограждающие конструкции.

11. Деформации оснований и методы расчета осадок зданий и сооружений.
12. Использование численных методов для оценки напряженно-деформированного состояния грунтовых оснований и массивов.
13. Общие положения по проектированию оснований и фундаментов.
14. Фундаменты, возводимые в открытых котлованах. Классификация, особенности проектирования и расчета.
15. Свайные фундаменты. Классификация, особенности проектирования и расчета.
16. Фундаменты глубокого заложения. Классификация, особенности проектирования и расчета.
17. Методы преобразования строительных свойств оснований.
18. Способы защиты подвальных помещений и фундаментов от подземных вод и сырости
19. Реконструкция фундаментов и усиление оснований, в том числе в стесненных условиях.
20. Фазы напряженного состояния грунтов в основании фундаментов. Физические представления.
21. Мероприятия по повышению устойчивости откосов и склонов.
22. Аналитические методы определения активного давления грунта на вертикальную гладкую стенку. Давление сыпучих и связных грунтов.
23. Практические методы расчета стабилизированных деформаций оснований.
24. Основные предпосылки теории фильтрационной консолидации.
25. Теоретические предпосылки расчета гибких фундаментов как конструкций на сжимаемом основании.
26. Определение несущей способности свай различными методами при действии вертикальной и горизонтальной нагрузок. Испытания свай динамическими и статическими методами. Применение зондирования для определения несущей способности свай.
27. Инъекционное закрепление грунтов способами цементации, силикатизации, смолизации.
28. Защита котлованов от затопления. Поверхностный отвод воды от котлованов. Открытый водоотлив из котлованов и глубинное водопонижение. Основы расчета водопонижающих систем.
29. Основные принципы проектирования, расчета, строительства оснований и фундаментов в районах залегания просадочных грунтов.
30. Основные принципы проектирования, расчета, строительства оснований и фундаментов в районах распространения вечномерзлых грунтов.
31. Основные принципы проектирования, расчета, строительства оснований и фундаментов на слабых водонасыщенных глинистых и заторфованных грунтах.
32. Расчет оснований и фундаментов при реконструкции зданий и сооружений.
33. Геотехнический мониторинг и требования к его проведению.
34. Способы измерения напряжений и перемещений при моделировании и натуральных исследованиях.

Кандидатский экзамен проводится в устной форме по экзаменационным билетам, в билете три вопроса.

9. Оценка результатов освоения дисциплины

9.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Критерии оценки дифференцированного зачета (4 семестр):

«Отлично» - глубокие исчерпывающие теоретические знания организации исследовательской деятельности в предметной области и полное соответствие выполненной работы индивидуальному плану научно-исследовательской практики; правильные, полные ответы на вопросы; демонстрация использования в необходимой мере в ответах на вопросы материалов всей рекомендованной литературы.

«Хорошо» - твердые и достаточно полные знания организации исследовательской деятельности в предметной области, соответствие выполненной работы индивидуальному плану научно-исследовательской практики; правильные, но недостаточно развернутые ответы на вопросы; ссылки в ответах на отдельные материалы рекомендованной литературы.

«Удовлетворительно» - выполненная научно-исследовательская практика не полностью соответствует индивидуальному плану аспиранта; не полные знания теоретического материала, наличие неточностей в ответах.

«Неудовлетворительно» - невыполнение задания, полученного от руководителя практики, отсутствие отчета по практике, низкий уровень культуры исполнения заданий; низкий уровень сформированности знаний в соответствии с установленными программой практики уровнями усвоения.

Критерии оценки кандидатского экзамена (5 семестр)

Таблица 6

Оценка	Критерии оценки
«Отлично»	Выставляется аспиранту/соискателю, глубоко и прочно усвоившему материал, исчерпывающе, грамотно и логически стройно его излагающего. Представлена схема (если в ответе на вопросе есть конструктивные элементы). Соответствующие знание, умения и владение сформированы полностью.
«Хорошо»	Выставляется аспиранту/соискателю, твердо знающему материал, грамотно и по существу излагающего его. Аспирант/соискатель не допускает существенных неточностей в ответе на вопросы. Соответствующие знание, умения и владение сформированы в целом полностью, но содержат отдельные пробелы.
«Удовлетворительно»	Выставляется аспиранту/соискателю, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении материала. Аспирант/соискатель показывает общее, но не структурированное знание, в целом успешное, но не систематическое умение и владение со-

	ответствующих компетенций.
«Неудовлетворительно»	Выставляется аспиранту/соискателю, который не усвоил значительной части материала, допускает существенные ошибки. Аспирант/соискатель показывает фрагментарные знания (или их отсутствие), частично освоенное умение (или его отсутствие), фрагментарное применение навыка (или его отсутствие) соответствующих компетенций.

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

10.1. Перечень рекомендуемой литературы *Приложении 1*.

10.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- ЭБС «Издательства Лань»;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- ЭБС «IPRbooks»;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М.

Губкина;

- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта);
- ЭБС «Перспект»;
- ЭБС «Консультант студент».

10.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Microsoft Office Professional Plus;
- Windows.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 7

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины/модуля	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины/модуля (демонстрационное оборудование)
1	2	3
1	-	Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть

12. Методические указания по организации СРО

12.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют типовые расчеты. Для эффективной работы, обучающиеся должны иметь инженерные калькуляторы и соответствующие канцелярские принадлежности. В процессе подготовки, к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лекций на практическом занятии обязательно.

12.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы, обучающиеся должны изучить теоретический материал по разделам. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

КАРТА

обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплины: Основания и фундаменты, подземные сооруженияНаучная специальность: 2.1.2. Основания и фундаменты, подземные сооружения

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент аспирантов, использующих указанную литературу	Обеспеченность аспирантов литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Далматов, Б. И. Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии): учебник для вузов / Б. И. Далматов. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 416 с. — ISBN 978-5-507-44961-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/154379	ЭР*	5	100	+
2	Пронозин, Я. А. Механика грунтов : учебное пособие / Я. А. Пронозин, Ю. В. Наумкина ; ТИУ. - Тюмень: ТИУ, 2017. - 82 с.: рис., табл. - Электронная библиотека ТИУ.	50+ ЭР*	5	100	+
3	Крутов, В. И. Проектирование и устройство оснований и фундаментов на просадочных грунтах / Крутов В. И., Ковалев А. С., Ковалев В. А. - Москва: Издательство АСВ, 2016. - 544 с. - ISBN 978-5-93093-872-2. - Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. - URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN978	ЭР*	5	100	+
4	Мангушев, Р. А. Основания и фундаменты. Решение практических задач: учебное пособие / Р. А. Мангушев, Р. А. Усманов. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 172 с. — ISBN 978-5-8114-2733-8. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/93772	ЭР*	5	100	+

*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>