

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «МОСТЫ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«ОПОРЫ БАЛОЧНЫХ МОСТОВ» (Б1.В.18)
для специальности
23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей»
по специализации
«Мосты»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург
2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Мосты»
Протокол № ___ от _____ 20 __ г.

Заведующий кафедрой
«Мосты»
_____ 20 __ г.

С.В. Чижов

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП
_____ 20 __ г.

С.В. Чижов

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины "Опоры балочных мостов» (Б1.В.18) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки/специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 27 марта 2018 г., приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 218, с учетом профессионального стандарта 10.011 «Специалист в области проектирования мостовых сооружений», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 07.07.2022 N 402н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 08.08.2022 N., регистрационный № 69563)

Целью изучения дисциплины «ОПОРЫ БАЛОЧНЫХ МОСТОВ» являются:

- приобретение совокупности знаний, умений и навыков для применения их в сфере профессиональной деятельности по организации и проведению необходимых работ, обеспечивающих решение вопросов проектирования, строительства и эксплуатации мостовых опор искусственных сооружений на железных дорогах;
- приобретение знаний методов и методик расчетов опор мостовых сооружений,
- приобретение знаний по нормативно-техническим, руководящим и методическим документам, применяемым при изысканиях, проектировании и строительстве опор мостовых сооружений

Для достижения поставленных целей решаются следующие задачи:

- сбор, систематизация, анализ исходных данных, необходимых для проектирования, строительства и эксплуатации опор мостовых сооружений на железных дорогах;
- рассмотрение общих вопросов проектирования, строительства и эксплуатации опор мостовых сооружений; технико-экономическое обоснование принятия оптимальных решений;
- изучение способов организации строительства опор мостов, организации и технологии их возведения;
- формирование практических навыков по проектированию, расчёту строительству и эксплуатации опор искусственных сооружений;
- изучение технологии строительства мостовых опор;
- изучение методов выполнения технико-экономических расчетов, применяемых при проектировании мостовых опор;
- умение применять требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству для проверки комплектности и качества проектной, рабочей документации для мостовых опор;
- формирование навыков подготовки и утверждения заданий на выполнение работ по разработке проектной документации мостовых опор.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю) является формирование у обучающихся компетенций и/или части компетенций. Сформированность компетенций и/или части компетенций оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

В рамках изучения дисциплины осуществляется практическая подготовка обучающихся к будущей профессиональной деятельности. Результатом обучения по дисциплине является формирования у обучающихся практических навыков подготовки и утверждения заданий на выполнение проектных работ на подготовку проектной документации мостовых опор включая подготовку запросов в ведомства и службы для получения исходных данных, технических условий, разрешений.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-3 Организация процесса авторского надзора за соблюдением утвержденных проектных решений	
<i>ПК-3.1.2</i> Знает технологии производства различных видов строительных работ, методы определения объемов работ и производственных заданий	Обучающийся знает технологии строительства опор мостовых сооружений
ПК-4 Организация деятельности по проектированию объектов транспортной инфраструктуры	
<i>ПК-4.1.3</i> Знает методы и методики расчета узлов и элементов объектов инфраструктуры железных дорог	<i>Обучающийся знает как</i> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять оценку нормируемых воздействий и нагрузок, действующих на промежуточную опору железнодорожного моста и на устой; - определять давление грунта на заднюю стенку массивного, стоечного и свайного устоя; - проверять опору на плоский и глубокий сдвиг и опрокидывание - выполнять проверку прочности различных типов опор моста на временные и постоянные нагрузки; - проводить расчёты специальных временных сооружений и устройств в соответствии с проектом.
<i>ПК-4.2.1</i> Умеет выполнять экономические и технические расчеты по проектным решениям	<i>Обучающийся умеет</i> <ul style="list-style-type: none"> - определять объемы работ по сооружению конструкций мостовых опор - определять стоимость конструкций опор - выполнять расчеты несущей способности мостовых опор
<i>ПК-4.3.1</i> Имеет навыки расчета и проектирования	<i>Обучающийся имеет</i> навыки расчета и проектирования искусственных сооружений и в частности опор с

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
искусственных сооружений с использованием современных компьютерных средств и информационных моделей	использованием современных компьютерных средств и информационных моделей
ПК-5. Подготовка строительного производства на участке строительства	
ПК-5.2.1. Умеет оценивать степень неисправностей и принимать решения по их устранению и обеспечению требований безопасности, надежности, бесперебойной эксплуатации транспортной системы и инфраструктуры	<i>Обучающийся знает:</i> <ul style="list-style-type: none"> – конструкции элементов мостовых переходов – особенности работы опор как элемента мостового сооружения; – обеспечение безопасной эксплуатации сопряжений моста с насыпью подхода и конусов
ПК-5.1.2 Знает конструктивные особенности и условия содержания транспортных систем и инфраструктуры	<i>Обучающийся знает:</i> <ul style="list-style-type: none"> - дефекты мостовых опор - методы ремонта устоев - методы ремонта и усиления промежуточных опор

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Опоры балочных мостов» (Б1.В.18) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 "Дисциплины (модули)".

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		8
Контактная работа (по видам учебных занятий)	42	42
В том числе:		
– лекции (Л)	14	14
– практические занятия (ПЗ)	28	28
– лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	62	62
Контроль	4	4
Форма контроля знаний	КР, 3	КР, 3
Общая трудоемкость: час / з.е.	108/3	108/3

Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		5
Контактная работа (по видам учебных занятий)	12	12
В том числе:		
– лекции (Л)	4	4
– практические занятия (ПЗ)	8	8
– лабораторные работы (ЛР)	-	8

		-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	92	92
Контроль	4	4
Форма контроля знаний	КР, З	КР, З
Общая трудоемкость: час / з.е.	108/3	108/3

Примечание: "Форма контроля - экзамен (Э), зачет (З), зачет с оценкой (З), курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)*

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

Для очной формы обучения

№№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Содержание разделов	Индикаторы достижения компетенций
1	Проектирование опор мостов. Расчет элементов опор мостовых сооружений	<p>Лекция №1. Общие сведения об опорах как элементе мостового сооружения. Подготовка и утверждение заданий на выполнение работ на разработку проектной документации мостовых опор. Нормативно-технические, руководящие и методические документы, применяемые при обосновании сопряжения моста с насыпью подхода, конструировании устоев и промежуточных опор.</p> <p>Практическое занятие №1. Нормируемые воздействия и нагрузки, действующие на промежуточную опору железнодорожного моста и на устой. Нормативные материалы.</p> <p>Практическое занятие №2. Определение давления грунта на заднюю стенку массивного, стоечного и свайного устоя. Проверить опору на плоский и глубокий сдвиг и опрокидывание</p> <p>Самостоятельная работа студентов - изучение конструкций элементов мостовых переходов</p> <p>Лекция №2. Основные типы опор железнодорожных мостов. Массивные промежуточные опоры. Опоры железнодорожных виадуков, эстакад и путепроводов. Стоечные, столбчатые, рамные, лежневые и свайные устои Массивные промежуточные опоры автодорожных мостов. Комбинированные опоры. Свайные промежуточные опоры.</p> <p>Практическое занятие №3. Выполнить проверку прочности тела массивной промежуточной опоры моста на временные и постоянные нагрузки</p>	<p>ПК-3.1.3 ПК-5.1.3</p> <p>ПК-4.1.3</p> <p>ПК-4.1.3</p> <p>ПК-3.1.3</p> <p>ПК-5.1.2</p> <p>ПК-4.1.3</p>

		<p>Практическое занятие №4. Выполнить проверку прочности железобетонной опоры сплошного и коробчатого сечения на действие постоянных и временных нагрузок</p>	ПК-4.1.3
		<p>Самостоятельная работа студентов -изучение конструкций массивных опор</p>	ПК-3.1.3
		<p>Лекция №3. Необсыпные и обсыпные устои автодорожных мостов. Новые конструкции устоев.</p>	ПК-5.1.2
		<p>Практическое занятие №5. Выполнить расчет фундамента мелкого заложения</p>	ПК-4.1.3
		<p>Практическое занятие №6. Произвести расчет низкого свайного ростверка устоя</p>	ПК-4.1.3
		<p>Самостоятельная работа студентов - Оценка и область применения безростверковых опор</p>	
		<p>Лекция №4. Постоянные и временные нагрузки на опоры мостов. Определение расчётных усилий в сечениях промежуточных опор и устоев. Расчет поперечных сечений бетонных и железобетонных опор.</p>	ПК-4.2.1
		<p>Практическое занятие №7. Произвести расчет безростверковой промежуточной опоры автодорожного моста на нагрузки, действующие в плоскости моста и из плоскости моста</p>	ПК-4.1.3
		<p>Практическое занятие №8. Выполнить расчет опоры железнодорожного моста на продольные и поперечные силы</p>	ПК-4.1.3
		<p>Самостоятельная работа студентов - расчет мостов по предельным состояниям. Методика.</p>	ПК-4.2.1
		<p>Лекция № 5. Проверка устойчивости опор против опрокидывания, плоского и глубокого сдвига. Расчеты фундаментов опор</p>	ПК-4.2.1
		<p>Практическое занятие №9. Выполнить расчет ограждения котлована в виде бездонного деревянного ящика.</p>	ПК-4.2.1
		<p>Практическое занятие №10. Определить последовательность работ при устройстве фундамента на забивных сваях в условиях акватории. Выполнить расчет шпунтовой стенки, плоской распорно-направляющей рамы и распорок шпунтового ограждения высокого свайного ростверка (в</p>	ПК-3.1.3

		<p>условиях акватории).</p> <p>Самостоятельная работа студентов - расчет устоев против глубокого сдвига</p>	ПК-4.1.3
2	<p>Строительство опор мостов.</p> <p>Требования нормативно-методических документов по строительству опор</p>	<p>Лекция №6. Геодезические и разбивочные работы при сооружении опор моста. Сооружение свайных фундаментов мостовых опор. Устройство ограждений свайных фундаментов. Сооружение надфундаментной части опор</p> <p>Практическое занятие №11. Выполнить расчет подмостей для забивки свай с подкопрового мостика в условиях акватории. Определить оптимальные комплексы необходимых машин и механизмов при устройстве фундамента опоры на забивных сваях.</p> <p>Практическое занятие №12. Выполнить расчет опалубки тела массивной бетонной опоры.</p> <p>Самостоятельная работа студентов - изучение видов ограждений котлованов опор</p>	<p>ПК-5.2.1</p> <p>ПК-4.1.3</p> <p>ПК-4.1.3</p> <p>ПК-5.1.2</p>
3	<p>Ремонт и реконструкция опор мостов.</p> <p>Требования нормативно-методических документов по ремонту и реконструкции опор</p>	<p>Лекция №7. Общие дефекты и неисправности мостовых опор Категории неисправностей. Оценка повреждений и неисправностей.</p> <p>Ремонт промежуточных опор</p> <p>Ремонтные работы на промежуточных опорах. Ремонт тела опор, подферменников. Торкретирование поверхностей опоры. Цементация кладки опоры</p> <p>Ремонт оголовка и тела устоя. Ремонт тела устоя.</p> <p>Реконструкция опор мостов</p> <p>Уширение опор моста. Изменение высоты опор. Усиление опор.</p> <p>Практическое занятие №13. Охарактеризовать дефекты мостовых опор и разработать мероприятия по их недопущению. Разработать проект усиления свайного фундамента железнодорожного моста в связи с увеличением временной подвижной нагрузки. Определить оборудование для инъектирования бетонной кладки опоры и других ремонтных работ</p> <p>Практическое занятие №14. Разработать проект ремонта оголовка устоя. Запроектировать реконструкцию опоры автодорожного методом её уширения.</p>	<p>ПК-5.2.1</p> <p>ПК-5.2.1</p> <p>ПК-5.2.1</p>

		Самостоятельная работа студентов - изучение технологии ремонта и реконструкции опор	ПК-5.2.1
--	--	---	----------

5.2 Для заочной формы обучения

№№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Содержание разделов	Индикаторы достижения компетенций
1	Проектирование опор мостов. Расчет элементов опор мостовых сооружений	<p>Лекция №1. Общие сведения об опорах как элементе мостового сооружения. Сопряжение моста с насыпью подхода. Конструирование устоев и промежуточных опор. Основные типы опор железнодорожных мостов. Массивные промежуточные опоры. Опоры железнодорожных виадуков, эстакад и путепроводов. Стоечные, столбчатые, рамные, лежневые и свайные устои. Массивные промежуточные опоры автодорожных мостов. Комбинированные опоры. Свайные промежуточные опоры. Необсыпные и обсыпные устои автодорожных мостов. Новые конструкции устоев. Постоянные и временные нагрузки на опоры мостов. Определение расчётных усилий в сечениях промежуточных опор и устоев. Расчет поперечных сечений бетонных и железобетонных опор. Проверка устойчивости опор против опрокидывания, плоского и глубокого сдвига. Расчеты фундаментов опор</p> <p>Практическое занятие №1. Нормируемые воздействия и нагрузки, действующие на промежуточную опору железнодорожного моста и на устой. Нормативные материалы.. Определение давления грунта на заднюю стенку массивного, стоечного и свайного устоя. Проверить опору на плоский и глубокий сдвиг и опрокидывание</p> <p>Самостоятельная работа студентов - изучение конструкций элементов мостовых переходов</p> <p>Практическое занятие №2. Выполнить проверку прочности тела массивной промежуточной опоры моста на временные и постоянные нагрузки. Произвести проверку прочности железобетонной опоры</p>	<p>ПК-3.1.2 ПК-4.1.3</p> <p>ПК-4.1.3</p> <p>ПК-4.1.3</p> <p>ПК-4.1.3</p>

	<p>Строительство опор мостов. Требования нормативно-методических документов по строительству опор Ремонт и реконструкция опор мостов.</p>	<p>сплошного и коробчатого сечения на действие постоянных и временных нагрузок Самостоятельная работа студентов - изучение конструкций массивных опор Практическое занятие №3. Выполнить расчет фундамента мелкого заложения. Произвести расчет низкого свайного ростверка устоя. Выполнить расчет опоры железнодорожного моста на продольные и поперечные силы. Выполнить расчет опоры железнодорожного моста на продольные и поперечные силы Самостоятельная работа студентов - расчет мостов по предельным состояниям. Методика. Самостоятельная работа студентов - расчет устоев против глубокого сдвига Лекция №2. Геодезические и разбивочные работы при сооружении опор моста. Сооружение свайных фундаментов мостовых опор. Устройство ограждений свайных фундаментов. Сооружение надфундаментной части опор Общие дефекты и неисправности мостовых опор Категории неисправностей. Оценка повреждений и неисправностей. Ремонт промежуточных опор Уширение опор моста. Изменение высоты опор. Усиление опор. Практическое занятие №4. Выполнить расчет ограждения котлована в виде бездонного деревянного ящика. Выполнить расчет подмостей для забивки свай с подкопрового мостика в условиях акватории. Определить оптимальные комплексы необходимых машин и механизмов при устройстве фундамента опоры на забивных сваях. Самостоятельная работа студентов - изучение видов ограждений котлованов опор; - изучение технологии ремонта и реконструкции опор.</p>	<p>ПК-4.1.3</p> <p>ПК-5.2.1</p> <p>ПК-5.2.1</p> <p>ПК-3.1.2</p> <p>ПК-4.3.1</p> <p>ПК-5.2.1</p>
--	---	---	---

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий
Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	Проектирование опор мостов. Расчет элементов опор мостовых сооружений	10	20	-	32

2	Строительство опор мостов. Требования нормативно-методических документов по строительству опор	2	4	-	20
3	Ремонт и реконструкция опор мостов. Требования нормативно-методических документов по ремонту и реконструкции опор	2	4	-	10
Итого		14	28	-	62

Для заочной формы обучения

Для заочной формы обучения № п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	Проектирование опор мостов. Расчет элементов опор мостовых сооружений	2	6	-	80
2	Строительство опор мостов, ремонт и реконструкция. Требования нормативно-методических документов по строительству и ремонту опор	2	2	-	12
Итого		4	8	-	92

6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине являются неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы по дисциплине

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата/специалитета/

магистратуры, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- MS Office;
- Операционная система Windows;
- Антивирус Касперский;
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

- Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронно-библиотечная система ibooks.ru («Айбуке»). – URL: <https://ibooks.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://urait.ru/>— Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования». – URL: <http://window.edu.ru/> — Режим доступа: свободный.
- Словари и энциклопедии. – URL: <http://academic.ru/> — Режим доступа: свободный.
- Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии и повышение цитируемости российской науки. – URL: <http://cyberleninka.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

- Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". Бесплатное образование. [Электронный ресурс]. – URL: <https://intuit.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.5. Перечень печатных и электронных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. Смирнов В.Н. Опоры мостовых сооружений (проектирование, строительство, ремонт и реконструкция). Учебное пособие. - СПб. : Изд-во ДНК, 2013. - 568 с.

2. Курсовое проектирование опор балочного моста. Методические указания. СПб. : ФГБОУ ВО ПГУПС, 2016. - 39 с. Составители Смирнов В.Н., Белый А.А., Козловский В.Е., Шестовицкий Д.Е.

3. Смирнов, В.Н. Строительство городских транспортных сооружений. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Н. Смирнов, А.Н. Коньков, В.Н. Кавказский. —

Электрон. дан. — М. : УМЦ ЖДТ, 2013. — 312 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/35853> — Загл. с экрана

4. Балючик Э.А., Смирнов В.Н., Шульман С.А. Технологии сооружения надфундаментной части опор : учеб. пособие / Балючик Э.А., Смирнов В.Н., Шульман С.А. - СПб : ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2015. - 162 с.

5. Свод правил СП 35.13330.2011 Мосты и трубы. Актуализированная СНиП 2.05.03-84*. М.: ОАО «ЦПП». 2011. – 341 с.

6. Постановление правительства РФ. О составе разделов проектной документации и требования к их содержанию [Текст]: постановление правительства: [от 16.02.2008 № 87]. - М.: «Российская газета» от 27.02.2008 г. N 41, в Собрании законодательства РФ от 25.02.2008 г. N 8 ст. 744.

8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

– Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. – URL: my.pgups.ru — Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL: <https://sdo.pgups.ru> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Министерство экономического развития Российской Федерации [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.economy.gov.ru> — Режим доступа: свободный;

– Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – URL: <http://docs.cntd.ru/> — Режим доступа: свободный;

– Информационно правовой портал Гарант [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.garant.ru/> - Режим доступа: свободный;

– Консультант плюс. Правовой сервер [Электронный ресурс]. -URL: <http://www.consultant.ru/> - Режим доступа: свободный;

– Российская газета - официальное издание для документов Правительства РФ [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.rg.ru> – Режим доступа: свободный;

– Электронная библиотека экономической и деловой литературы [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.aup.ru/library/> - Режим доступа: свободный.

Разработчик рабочей программы,
д.т.н., профессор

_____ Смирнов В.Н.