

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к902) Высшая математика

Виноградова П.В., д-р
физ.-мат. наук, доцент



06.06.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Исследование операций и системный анализ

для направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Составитель(и): к.т.н., доцент, Мурая Е.Н.; д.ф.-м.н., Профессор, Виноградова П.В.

Обсуждена на заседании кафедры: (к902) Высшая математика

Протокол от 17.05.2023г. № 5

Обсуждена на заседании методической комиссии по родственным направлениям и специальностям: Протокол

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (к902) Высшая математика

Протокол от __ ____ 2024 г. № __
Зав. кафедрой Виноградова П.В., д-р физ.-мат. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к902) Высшая математика

Протокол от __ ____ 2025 г. № __
Зав. кафедрой Виноградова П.В., д-р физ.-мат. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к902) Высшая математика

Протокол от __ ____ 2026 г. № __
Зав. кафедрой Виноградова П.В., д-р физ.-мат. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры (к902) Высшая математика

Протокол от __ ____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой Виноградова П.В., д-р физ.-мат. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Исследование операций и системный анализ
разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.01.2018 № 9

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 5
контактная работа	54	
самостоятельная работа	54	
часов на контроль	36	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	18			
Неделя	18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Контроль самостоятельной работы	6	6	6	6
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	54	54	54	54
Сам. работа	54	54	54	54
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Линейное программирование. Двойственность в линейном программировании. Целочисленное программирование. Транспортная задача. Принятие решений и теория игр.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.О.24
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Экономика
2.1.2	Программная инженерия
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Экономика
2.2.2	Математические методы прогнозирования

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач****Знать:**

Методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа

Уметь:

Применять методики поиска, сбора и обработки информации, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач

Владеть:

Методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленной задачи

ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности**Знать:**

Базовые знания, полученные в области математических и (или) естественных наук;

Уметь:

Применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.

Владеть:

Фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук; навыками выбора методов решения задач в профессиональной деятельности.

ПК-3: Способностью проектировать элементы систем управления, применять современные инструментальные средства и технологии программирования на основе профессиональной подготовки, обеспечивающие решение задач системного анализа и управления**Знать:**

Основные элементы проектирования систем управления, инструментальные средства и технологии программирования на основе профессиональной подготовки, обеспечивающие решение задач системного анализа и управления;

Уметь:

формулировать задачи и требования к результатам аналитических работ и методам их выполнения; применять современные инструментальные средства и технологии программирования на основе профессиональной подготовки, обеспечивающие решение задач системного анализа и управления

Владеть:

методами и средствами разработки и оформления технической документации; методами и технологиями проектирования ЛВС и систем телекоммуникаций; современными техническими и программными средствами, входящими в состав инфраструктуры ЛВС; выбором шаблона описаний требований к подсистеме; определением процедуры приёмки требований к подсистеме; определением критериев качества требований к подсистеме.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. лекции						
1.1	Линейное программирование: построение математических моделей экономических задач, графический метод решения задач линейного программирования. /Лек/	5	2	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э3 Э6 Э11	0	
1.2	Каноническая задача линейного программирования. Симплекс метод. Метод искусственного базиса. /Лек/	5	2	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э6 Э7 Э8	2	активное слушание
1.3	Двойственность в линейном программировании.: основные понятия и теоремы задач двойственности /Лек/	5	2	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э6 Э7 Э10	2	диспуты
1.4	Целочисленное программирование.: постановка задачи, полностью целочисленные, частично целочисленные задачи /Лек/	5	2	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э6 Э11	2	проблемная лекция
1.5	Транспортная задача.: построение математической модели задачи, способы построения первоначального опорного плана, нахождение оптимального плана закрытой транспортной задачи /Лек/	5	2	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э5 Э6	2	лекция с запланированными ошибками
1.6	Транспортная задача с ограничениями на пропускную способность, по критерию времени, венгерский метод решения задачи о назначениях /Лек/	5	2	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э6 Э8 Э9	2	диспуты
1.7	Основные понятия системного анализа, классификация, измерения и шкалы. Принятие решений в условиях определенности и неопределенности /Лек/	5	2	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э6 Э13 Э14 Э15 Э16	2	активное слушание
1.8	Теория игр: основные понятия, матричная игра, игра в смешенных стратегиях, графический метод решения игры, сведение игра к задачи линейного программирования /Лек/	5	2	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э3 Э6	0	
	Раздел 2. лабораторные работы						

2.1	Построение модели задачи линейного программирования, сведение к канонической форме, графический метод решения /Пр/	5	2	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э3 Э4 Э6	0	
2.2	Решение задачи линейного программирования симплекс методом /Пр/	5	2	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э6 Э7 Э8	0	
2.3	Решение задачи линейного программирования методом искусственного базиса /Пр/	5	2	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э6 Э8 Э13 Э14 Э15	0	
2.4	Составление математической модели двойственной задачи. решение задачи линейного программирования симплекс методом с применением теорем двойственности /Пр/	5	2	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э6 Э14 Э15 Э16	0	
2.5	Полностью целочисленные задачи линейного программирования /Пр/	5	2	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э6 Э10 Э15	0	
2.6	Частично целочисленные задачи линейного программирования /Пр/	5	2	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э4 Э6 Э9	0	
2.7	Транспортная задача закрытого типа /Пр/	5	2	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э6 Э7 Э8 Э10	0	
2.8	Транспортная задача открытого типа /Пр/	5	2	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э6 Э10 Э14 Э16	0	

2.9	Транспортная задача с ограничениями на пропускную способность /Пр/	5	2	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э6 Э13 Э14 Э15 Э16	0	
2.10	Транспортная задача по критерию времени /Пр/	5	2	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э6 Э13 Э14 Э15	0	
2.11	Венгерский метод решения задачи о назначениях. /Пр/	5	2	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э2 Э3 Э6	0	
2.12	Основные понятия системного анализа, классификация, измерения и шкалы. /Пр/	5	2	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э5 Э6	0	
2.13	Принятие решений в условиях определенности /Пр/	5	2	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э5 Э6	0	
2.14	Принятие решений в условиях неопределенности /Пр/	5	2	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э5 Э6 Э9	0	
2.15	Матричные игры в чистых и смешанных стратегиях. Графическое решение игры. /Пр/	5	2	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э5 Э6 Э9	0	
2.16	Сведение решения игры к задачи линейного программирования /Пр/	5	2	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э5 Э6 Э7 Э9 Э15 Э16	0	
Раздел 3. Самостоятельная работа							

3.1	Изучение теоретического материала /Ср/	5	20	УК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э6	0	
3.2	Подготовка к практическим занятием, выполнение домашнего задания /Ср/	5	34	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
Раздел 4. Контроль							
4.1	Подготовка и сдача экзамена /Экзамен/	5	36	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э6	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Сеславин А.И., Сеславина Е.А.	Исследование операций и методы оптимизации: учеб. пособие для бакалавров и магистров	Москва: УМЦ ЖДТ, 2015,
Л1.2	Лемешко Б. Ю.	Теория игр и исследование операций	Новосибирск: НГТУ, 2013, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228871
Л1.3	Кириллов Ю. В., Веселовская С. О.	Прикладные методы оптимизации	Новосибирск: НГТУ, 2012, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228968
Л1.4	Плескунов М. А.	Задачи сетевого планирования	Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275943
Л1.5	Волкова В.Н., Денисов А.А.	Теория систем и системный анализ: учеб. для академ. бакалавриата	Москва: Юрайт, 2016,
Л1.6	Кремер Н.Ш., Путко Б.А., Тришин И.М., Фридман М.Н.	Исследование операций в экономике: учебник для бакалавров	Москва: Юрайт, 2014,

6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Пономарчук Ю.В., Кондратьев А.И.	Теория вероятностей, элементы математической статистики и теории систем массового обслуживания: сб. задач	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2007,
Л2.2	Бережная Е.В., Бережной В.И.	Математические методы моделирования экономических систем: Учеб. пособие для вузов	Москва: Финансы и статистика, 2008,
Л2.3	Ломакина Е.Н.	Математические методы и моделирование в коммерческой деятельности: метод. указания по выполнению контрольной работы	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016,

6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
--	---------------------	----------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	Есипов Б.А.	Методы исследования операций: учеб. пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2010,
ЛЗ.2	Власенко В.Д.	Методы моделирования и оптимизации: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016,
ЛЗ.3	Грешилов А. А.	Прикладные задачи математического программирования	Москва: Логос, 2006, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89784
ЛЗ.4	Лунгу К. Н.	Линейное программирование. Руководство к решению задач	Москва: Физматлит, 2009, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82255
ЛЗ.5	Федосеев В. В.	Математическое моделирование в экономике и социологии труда: методы, модели, задачи	Москва: Юнити-Дана, 2015, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114723
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)			
Э1	Бережная, Е.В., Бережной В.И. Математические методы моделирования экономических систем : Учеб. пособие для вузов. □ М. : Финансы и статистика, 2008. □ 432 с.		
Э2	Вдовин, В. М. Теория систем и системный анализ / В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова, В. А. Валентинов. – М.: Дашков и К, 2013. – 640 с.		// http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5622
Э3	Власенко, В.Д. Теория принятия решений: учеб. пособие : в 2 ч. Ч. 1 : Линейное программирование, транспортные задачи. ДВГУПС. □ 2012. □ 134 с. [40].		
Э4	Власенко, В.Д. Теория принятия решений: учеб. пособие : в 2 ч. Ч. 2 : Нелинейное программирование, теория игр, многокритериальные задачи принятия решений. ДВГУПС. □ 2012. □ 124 с. [40].		
Э5	Волкова В.М., Теория систем и системный анализ: учеб. для бакалавров/В.И. Волкова, А.Д. Денисов, 2013. – 616 с. [2].		
Э6	Грешилов, А.А. Прикладные задачи математического программирования : учебное пособие / А.А. Грешилов. - 2-е изд., доп. - М. : Логос, 2006. - 288 с. - ISBN 5-98704-077-9 ; То же [Электронный ресурс]		// biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89784
Э7	Есипов, Б.А. Методы исследования операций: Учебное пособие. □ СПб. : Издательство «Лань». □ 2010. □ 256 с		
Э8	Кириллов, Ю.В. Прикладные методы оптимизации : учебное пособие / Ю.В. Кириллов, С.О. Веселовская. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - Ч. 1. Методы решения задач линейного программирования. - 235 с. - ISBN 978-5-7782-2053-9 ; То же [Электронный ресурс]		// biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228968
Э9	Лемешко, Б. Ю. Теория игр и исследование операций / Б. Ю. Лемешко. – Новосибирск: НГТУ, 2013. – 167 с		// http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228871&sr=1
Э10	Лунгу, К.Н. Линейное программирование. Руководство к решению задач : учебное пособие / К.Н. Лунгу. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Физматлит, 2009. - 132 с. - ISBN 978-5-9221-1029-7 ; То же [Электронный ресурс]		// biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82255
Э11	Плескунов, М.А. Задачи сетевого планирования : учебное пособие / М.А. Плескунов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 93 с. : табл., ил. - Библиогр.: с.89. - ISBN 978-5-7996-1167-5 ; То же [Электронный ресурс]		// biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275943
Э12	Пономарчук, Ю.В., Кондратьев А.И. Теория вероятностей, элементы математической статистики и теории систем массового обслуживания: сборник задач. ДВГУПС, 2007. □ 96 с. [125]		
Э13	Ржевский, С. В. Исследование операций / С. В. Ржевский. – СПб.: Лань, 2013. – 480с.		// http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=32821
Э14	Федосеев, В.В. Математическое моделирование в экономике и социологии труда: методы, модели, задачи : учебное пособие / В.В. Федосеев. - М. : Юнити-Дана, 2015. - 167 с. : табл., граф., схемы - Библиогр. в кн. - ISBN 5-238-01114-8 ; То же [Электронный ресурс]		// biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114723
Э15	Юденков, А.М. Математическое программирование в экономике : учебное пособие / А.М. Юденков, М.И. Дли, В.В. Круглов. - М. : Финансы и статистика, 2010. - 238 с. : табл., граф., схем., ил. - Библиогр.: с. 232-233. - ISBN 978-5-279-03451-2 ; То же [Электронный ресурс]		// biblioclub.ru/index.php?page=book&id=59465
Э16	Юдин, Л.В. Транспортная логистика / Л.В. Юдин. - М. : Лаборатория книги, 2009. - 111 с. ; То же [Электронный ресурс]		// biblioclub.ru/index.php?page=book&id=97518

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
6.3.1 Перечень программного обеспечения
Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367
АСТ тест - Комплекс программ для создания банков тестовых заданий, организации и проведения сеансов тестирования, лиц. АСТ.РМ.А096.Л08018.04, дог.372
Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition - Антивирусная защита, контракт 469 ДВГУПС
Антиплагиат - Система автоматической проверки текстов на наличие заимствований из общедоступных сетевых источников, контракт 12724018158180000974/830 ДВГУПС
Google Chrome, свободно распространяемое ПО
Windows 10 - Операционная система, лиц.1203984220 (ИУАТ)
Kaspersky Endpoint Security 8
ВЕРТИКАЛЬ 2014 и приложения (обновления) до ВЕРТИКАЛЬ 2015 - Система автоматизированного проектирования технологических процессов.Контракт 314
Free Conference Call (свободная лицензия)
Zoom (свободная лицензия)
6.3.2 Перечень информационных справочных систем
Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - http://www.consultant.ru

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)		
Аудитория	Назначение	Оснащение
108	Компьютерный класс для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы	комплект учебной мебели: столы, стулья, компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС: Intel(R) Core(TM) i5-4670 CPU @ 3.40GHz, 8 Gb, 1Tb, DVD+RW, ЖК 23", проектор, экран для проектора
1501	Компьютерный класс для лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовой работы)	комплект учебной мебели: столы, стулья, доска настенная; Автоматизированные рабочие места 10 шт.: рабочие станции с мониторами
249	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
3322	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
423	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. зал электронной информации	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
<p>В процессе обучения студенты должны в соответствии с планом самостоятельной работы изучать теоретический материал по лекционному курсу, подготавливаться к практическим занятиям, выполнять домашнюю работу.</p> <p>Самостоятельная работа студентов.</p> <p>Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов ДВГУПС: библиотеку с читальным залом, укомплектованную в соответствии с существующими нормами; учебно-методическую базу учебных кабинетов; компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории для консультационной деятельности; учебную и учебно-методическую литературу, разработанную с учетом увеличения доли самостоятельной работы студентов.</p> <p>РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ РАБОТАМ</p> <p>Студентам рекомендуется ознакомиться с теоретическим материалом по конспектам лекций, учебных пособий и книг, рекомендованных преподавателем по соответствующим разделам для подготовки к лабораторным работам. Лабораторные работы по дисциплине «Исследование операций и системный анализ» реализуются с использованием как активных, так и интерактивных форм обучения, позволяющих взаимодействовать в процессе обучения не только</p>

преподавателю и студенту, но и студентам между собой.

Для реализации интерактивных форм и методов обучения на лабораторных занятиях по дисциплине «Исследование операций и системный анализ» работа в группах, организуется таким образом, чтобы у студентов формировались необходимые компетенции, а также развивалась способность работать в коллективе и принимать решение. Для этого в группах на занятиях решаются специально подобранные прикладные и профессиональные задачи. Процесс их решения предполагает знание и умение использования нескольких разделов модуля. Предусматриваются как коллективные, так и индивидуальные формы обучения.

Рекомендации по подготовке к зачету.

При подготовке необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рабочую программу дисциплины, нормативную, учебную и рекомендуемую литературу. Основное в подготовке к сдаче - это повторение всего материала дисциплины, по которому необходимо сдавать зачет. При подготовке к сдаче студент весь объем работы должен распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к зачету, контролировать каждый день выполнение намеченной работы. В период подготовки студент вновь обращается к уже изученному (пройденному) учебному материалу.

Рекомендации по подготовке к практическим занятием.

Проработка конспекта лекции, просмотр основной и дополнительной литературы, решение домашнего задания. В зависимости от требований плана практических занятий, сложности вопроса и уровня подготовки, обучаемых результат изучения литературы может быть оформлен в алгоритма решения.

Студентам рекомендуется ознакомиться с теоретическим материалом по конспектам лекций, учебных пособий и книг, рекомендованных преподавателем по соответствующим разделам для подготовки к практическому занятию. Необходимо проработать материал, представленный в примерах на занятиях, выполнить домашнее задание. При необходимости посетить консультации.

Проведение учебного процесса может быть организовано с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и др. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся может проводиться с применением ДОТ.

ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Исследование операций и системный анализ»

- конспекты лекций (допускаются тезисы);
- учебная литература, в том числе на электронном носителе;
- дополнительная литература, в том числе на электронном носителе;
- электронные учебники, аудио- и видеоматериалы;
- методические указания по выполнению лабораторных работ и практических заданий;
- методические рекомендации по изучению учебной дисциплины, ее разделов, тем, отдельных элементов;
- справочники.

Описание интерактивной формы обучения «Работа в малых группах»

Форма организации учебно-познавательной деятельности, предполагающая функционирование разных малых групп, работающих как над общими, так и над специфическими заданиями преподавателя. Групповая работа стимулирует согласованное взаимодействие между студентами, отношения взаимной ответственности и сотрудничества.

Организация групповой работы:

Учебная группа разбивается на несколько небольших групп - от 3 до 6 человек.

Каждая группа получает свое задание. Задания могут быть одинаковыми для всех групп либо дифференцированными.

Внутри каждой группы между ее участниками распределяются роли.

Процесс выполнения задания в группе осуществляется на основе обмена мнениями, оценками.

Формирование групп.

При комплектовании групп в расчет надо брать два признака:

- * уровень учебных успехов студентов;
- * характер межличностных отношений.

Студентов можно объединить в группы или по однородности (гомогенная группа), или по разнородности (гетерогенная группа) учебных успехов.

В группу должны подбираться студенты, между которыми сложились отношения доброжелательности. Только в этом случае в группе возникает психологическая атмосфера взаимопонимания и взаимопомощи, снимаются тревожность и страх.

Функции преподавателя:

- * Объяснение цели предстоящей работы;
- * Разбивка студентов на группы;
- * Раздача заданий для групп;
- * Контроль за ходом групповой работы;
- * Попеременное участие в работе групп, но без навязывания своей точки зрения как единственно возможной, а побуждая к активному поиску.
- * После отчета групп о выполненном задании преподаватель делает выводы.

Преимущества групповой работы:

Группа имеет «множество глаз». Каждый участник может увидеть себя и свои проблемы с других точек зрения.

Группа - это микромодель общественных реакций на поведение индивидуума. Каждый участник «создает» свое привычное жизненное пространство отношений с другими людьми. Увидев и осознав их ограниченность и неэффективность, можно попытаться менять свой способ взаимоотношений.

В нормально развивающейся группе, за что, конечно, ответственен ведущий группы, можно не только всесторонне увидеть себя, моделировать свое поведение «здесь и теперь», но, что очень важно, получить поддержку при опробовании новых способов поведения. Группа предполагает живой обмен опытом создания и решения проблем.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме, в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Обеспечение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так, чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи) или с помощью тифло-информационных устройств.

Для освоения дисциплины будут использованы лекционные аудитории, оснащенные досками для письма, мультимедийное оборудование: проектор, проекционный экран. Для проведения семинарских (практических) занятий - мультимедийное оборудование: проектор, проекционный экран.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения:

- лекционная аудитория: мультимедийное оборудование, источники питания для индивидуальных технических средств;
- учебная аудитория для практических занятий (семинаров): мультимедийное оборудование;
- аудитория для самостоятельной работы: стандартные рабочие места с персональными компьютерами.

В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусмотрено соответствующее количество мест для обучающихся с учетом ограничений их здоровья.

Для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрено обслуживание по межбиблиотечному абонементу (МБА) с Хабаровской краевой специализированной библиотекой для слепых. По запросу пользователей НТБ инвалидов по зрению, осуществляется информационно-библиотечное обслуживание, доставка и выдача для работы в читальном зале книг в специализированных форматах для слепых.

Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

Направление: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль): Системное программирование и компьютерные науки

Дисциплина: Исследование операций и системный анализ

Формируемые компетенции:

1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенций

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

Шкалы оценивания компетенций при сдаче экзамена или зачета с оценкой

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
		Экзамен или зачет с оценкой
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Хорошо

Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.	Отлично
-----------------	---	---------

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительн	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельно-му применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.

2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям. Образец экзаменационного билета

Компетенция: УК-1

1. Линейная оптимизация. Анализ чувствительности
2. Линейная оптимизация. Применение при решении задач экономики и управления
3. Целочисленная оптимизация
4. Нелинейная оптимизация в экономике и управлении
5. Многоцелевое программирование
6. Модели принятия решений
7. Задачи линейного программирования в экономике и управлении

Компетенция: ПК-3

1. Транспортно -производственные модели
2. Сетевые модели в задачах экономики и управления
3. Оптимизация на сетевых моделях
4. Модели межотраслевого баланса (статические и динамические)
5. Использование моделей позиционных игр в теории принятия решений
6. Нечёткая логика в принятии решений
7. Нейросетевые модели принятия решений

Компетенция: ОПК-1

1. Динамические модели управления запасами
2. Модели принятия решений в теории массового обслуживания
3. Имитационное моделирование. Метод Монте-Карло
4. Календарное планирование
5. Позиционные игры и их применение в экономике и управлении
6. Марковские модели принятия решений в экономике
7. Кооперативные игры и их применение в экономике и управлении

Компетенции: ПК-3

1. Становление исследования операций (ИО) как научной дисциплины.
2. Определение ИО. Предмет ИО.
3. Основные разделы ИО.
4. Структурные характеристики задач ИО.
5. Классификация моделей ИО.
6. Симплекс-метод решения задач линейного программирования.
7. Метод искусственного базиса.
8. Анализ решения задачи линейного программирования.
9. Теория двойственности, определение двойственной задачи, теоремы теории двойственности.
10. Двойственный симплекс-метод, экономическая интерпретация двойственной задачи, интерпретация двойственных оценок при различных критериях.
11. Специальные задачи линейного программирования: транспортная задача, задача о назначениях, задача коммивояжёра.
12. Параметрические задачи с параметрами в целевой функции и векторе ограничений, интервалы оптимальности и устойчивости, определение и свойства решающих функций.
13. Целочисленное программирование: метод Гомори, метод ветвей и границ
14. Нелинейная оптимизация: градиентные методы, метод штрафных функций,
15. Нелинейная оптимизация: метод Лагранжа.
16. Многокритериальная оптимизация: достижимое множество, «идеальная» точка, оптимальные решения по Парето.
17. Задача выпуклого программирования.
18. Основные понятия динамического программирования.
19. Элементы теории игр.
20. Задачи теории массового обслуживания, обслуживаемые системы.
21. Классификация обслуживаемых систем по составу.
22. Классификация обслуживаемых систем по времени пребывания требований в системе до начала обслуживания.

Компетенции: УК-1

23. Методика проведения операционных исследований и принятия решения.
24. Характеристики и этапы метода сетевого планирования и управления программами (СПУ).
25. Сетевое представление программы. Правила построения сетевой модели.
26. Определение критического пути.
27. Определение резервов времени.
28. Роль полных и свободных резервов времени при выборе календарных сроков

- некритических операций.
29. Построение календарного графика распределения ресурсов
 30. Основные характеристики действий.
 31. Локальные цели.
 32. Связи между локальными целями.
 33. Система действий. Операционные модели.
 34. Запись структуры действий.
 35. Постановка задачи принятия решения.
 36. Организация принятия решения.
 37. Постановка многокритериальной задачи.
Основные понятия, определения и свойства.
 38. Методы решения многокритериальных задач.
 39. Оптимизация в системах с иерархической структурой.
 40. Управление процессом реализации программы.
 41. Системный анализ как научная дисциплина.
 42. Смежные области системного анализа.
 43. Понятия элементов, связей, систем.
 44. Структура и иерархия.
 45. Модульное строение системы и информация.
 46. Процессы в системе.
 47. Целенаправленные системы и управление.
 48. Принципы системного подхода.
 49. Понятие модели. Общие и конкретные модели.
 50. Формальная запись модели.
 51. Модели с управлением.
 52. Имитационное моделирование.
 53. Моделирование сложных систем.
 54. Общая методология системных исследований.
 55. Процедуры и операции.
 56. Основные компоненты моделей массового обслуживания
 57. Пуассоновское и экспоненциальное распределения вероятностей.
 58. Входной и выходной потоки.
 59. Общая характеристика систем массового обслуживания при наличии входного и выходного потоков.
 60. Система массового обслуживания
 61. Имитационное моделирование систем как статистический эксперимент.
 62. Типы имитационных моделей.
 63. Моделирование дискретной случайной величины.
 64. Метод отказов.
 65. Моделирование дискретной двумерной случайной величины.
 66. Моделирование непрерывной двумерной случайной величины.

Образец экзаменационного билета

Дальневосточный государственный университет путей сообщения		
Кафедра (к902) Высшая математика 5 семестр, 2023-2024	Экзаменационный билет № Исследование операций и системный анализ Направление: 01.03.02 Прикладная математика и информатика Направленность (профиль): Системное программирование и компьютерные науки	Утверждаю» Зав. кафедрой Виноградова П.В., д-р физ.-мат. наук, доцент 17.05.2023 г.
Вопрос Линейная оптимизация. Анализ чувствительности (УК-1)		
Вопрос Имитационное моделирование. Метод Монте-Карло (ОПК-1)		
Задача (задание) Построить сетевой график, правильно занумеровать его, определить раннее и позднее время наступления событий. Определить резервы событий и работ и построить графики потребности в ресурсах (ПК-3)		

Примечание. В каждом экзаменационном билете должны присутствовать вопросы, способствующих формированию у обучающегося всех компетенций по данной дисциплине.

3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

Задание 1 (Компетенция ПК-3, ОПК-1)

Выберите все правильные варианты ответа.

Условие задания:

Особый случай ТЗ в сетевой постановке проявляется в том, что при полном использовании мощностей и полном удовлетворении спроса потребителей число стрелок меньше, чем $n-1$, где n - общее число вершин. Как решать задачу в этом случае?

- дополнительно ввести стрелки с нулевыми поставками;
- ввести стрелки от поставщиков к потребителям с нулевыми стоимостями, при этом общее количество стрелок должно быть меньше, чем число вершин на единицу;
- дополнительно ввести нужное количество стрелок с нулевыми стоимостями, при этом стрелки не должны образовывать замкнутый контур;
- дополнительно ввести нужное количество стрелок с нулевыми поставками, при этом общее количество стрелок должно быть меньше, чем число вершин на единицу, и стрелки не должны образовывать замкнутый контур
- ввести стрелки от потребителей к поставщикам с нулевыми поставками, при этом общее количество стрелок должно быть меньше, чем число вершин на единицу, и стрелки должны образовывать замкнутый контур.

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между бальной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 75 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительн	Удовлетворитель	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам.	Значительные погрешности.	Незначительные погрешности.	Полное соответствие.
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию.	Незначительное несоответствие критерию.	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.

Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер.
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.