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

Факультет физико-математического и технологического образования
Кафедра высшей математики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической работе
_____ И.О. Петрищев
«30» августа 2017 г.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ И МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Программа учебной дисциплины вариативной части

для направления подготовки
43.03.01.Сервис
(шифр и наименование)
направленность (профиль) образовательной программы
Менеджмент в туризме и гостеприимстве

(очная форма обучения)

Составитель: Глухова Н.В., к.б.н., доцент
кафедры высшей математики

Рассмотрено и утверждено на заседании ученого совета факультета физико-математического и технологического образования, протокол от
«4» июля 2017 г. №11

Ульяновск, 2017

1. Наименование дисциплины

Дисциплина «Исследование операций и методы оптимизации деятельности» включена в вариативную часть Блока 1 Дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки «Сервис», очной формы обучения, является дисциплиной по выбору.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью освоения дисциплины является повышения уровня фундаментальной математической подготовки студентов с усилением ее прикладной направленности, а также современный обзор возможностей методов математического моделирования в исследовательской деятельности.

В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения

Этап формирования / Компетенции	Теоретический	модельный	практический
	Знает	Умеет	владеет
способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности, использовать различные источники информации по объекту сервиса (ОПК-1)	ОР-1 **Знает** основные понятия, необходимые для решения задач оптимизации сервисной деятельности	ОР-2 **Умеет** применять информационные технологии для решения задач оптимизации, умеет формулировать и решать простейшие оптимизационные задачи	ОР-3. Владеет навыками применения инофрмационно-коммуникационных технологий для решения профессиональных задач и поиска новой информации
Готовностью к планированию производственно-хозяйственной деятельности предприятия сервиса в зависимости от изменения конъюнктуры рынка и спроса потребителей, в том числе с учетом социальной	ОР-4. Знает о математических методах и моделях планирования деятельности предприятий сервиса	ОР-5. Умеет строить математические модели деятельности предприятий сервиса	ОР-6. Владеет навыками анализа деятельности предприятий сервиса и учета интересов потребителей с помощью

политики государства (ПК-2)			математических методов

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы *(должно полностью соответствовать учебному плану данной образовательной программы)*

Дисциплина «Исследование операций и методы оптимизации деятельности» включена в вариативную часть Блока 1 Дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки «Сервис», очной формы обучения, является дисциплиной по выбору.

Она опирается на результаты изучения курса «Математика». Результаты изучения дисциплины являются теоретической и методологической основой для прохождения практик и итоговой аттестации.

4. 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

Номер семестра	Учебные занятия						Форма итоговой аттестации
	Всего		Лекции, час	Лабораторные занятия, час	Практические занятия, час	Самостоятельная работа, час	
	Трудоемкость						
	Зачет. ед.	Часы					
6	3	108	18	-	30	60	Экзамен
Итого:	3	108	18	-	30	60	

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий, оформленных в виде таблицы:

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов по формам организации обучения			
		Лекционные занятия	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа
1.	Методы линейного программирования в оптимизации	6	-	10	20
2.	Методы динамического программирования в оптимизации	6	-	10	20
3.	Исследование систем массового социального обслуживания	6	-	10	20
Итого		18		**30**	**60**

Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины

№ п/п	Наименование Темы (раздела)	СОДЕРЖАНИЕ
1.	Методы линейного программирования в оптимизации	Исследования в социальной работе. Роль математических методов в социальных исследованиях. Задача об оптимизации использования ограниченных ресурсов. Задача об оптимальном назначении. Симплекс-метод решения оптимизационных задач. Интерактивная форма: решение задач линейного программирования с помощью стандартных программных пакетов.
2.	Методы динамического программирования в оптимизации	Суть методов динамического программирования. Цели и задачи динамического программирования. Основные этапы решения методом динамического программирования. Идея обратной прогонки, принцип оптимальности Беллмана. Примеры применения динамического программирования к задаче о нахождении кратчайшего пути, об оптимальном инвестировании, о рациональной загрузке. Задача о составлении оптимального графика найма сезонных рабочих. Математические методы оптимального управления объявлениями о найме. Задача об оптимальном назначении, решаемая методами динамического программирования
3.	Исследование систем массового социального обслуживания	Определение вероятностных характеристик многоканальных систем обслуживания по телефону, их абсолютной и относительной пропускной способности, средней загруженности, вероятностей простоя, определение оптимального количества необходимых социальных работников в данных системах. Интерактивная форма – деловая игра, разработка рекомендаций по оптимизации численности персонала. Определение вероятностных характеристик социальных систем с ограниченной и неограниченной очередью, оценка средней длины очереди и времени ожидания в очереди в моделируемых системах, определение оптимального количества необходимых социальных работников в данных системах.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения самостоятельных и контрольных работ по дисциплине.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в формах:

- подготовки рефератов
- подготовки к устным докладам (мини-выступлениям) по тематике рефератов;
- домашних заданий для самостоятельного решения (см. п. 10).

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

Самостоятельные работы.

ОС-1 Самостоятельная работа

Составьте математическую модель задачи (максимально 12 баллов)

Вариант 1.

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

Вариант 2.

Транспортная компания обслуживает два склада и три оптовых покупателя. Первый склад в состоянии поставить 18 тыс. тонн груза, второй – 12 тыс. тонн груза. Заказ первого покупателя – 13 тыс. тонн груза, второго – 7 тыс. тонн груза, третьего – 10 тыс. тонн груза. За доставку каждой тонны груза с первого склада первому покупателю компания получит 600 рублей чистой прибыли, второму покупателю – 500 рублей, третьему – 300 рублей. За доставку каждой тонны груза со второго склада первому покупателю чистая прибыль составляет 400 рублей, второму – 700 рублей и третьему – 200 рублей. Составить оптимальный план поставок, максимзирующий прибыль. Чему равна максимальная прибыль?

Вариант 3.

Фирма поставляет топливо двум оптовым покупателям с трёх складов. Затраты компании на перевозку одной тонны топлива для первого склада составляют 30 рублей для первого покупателя и 45 рублей для второго. Затраты по доставке топлива со второго склада составляют за одну тонну топлива 40 и 65 рублей для первого и второго покупателя соответственно. Для третьего склада затраты на перевозку одной тонны топлива составляют 25 рублей для первого покупателя и 35 рублей для второго. Запасы топлива на первом складе составляют 60 тонн, на втором – 50, на третьем – 40. Заказ первого покупателя равен 60 тоннам, а второго – 90 тоннам. Составить оптимальный план поставок, минимизирующий транспортные расходы. Сколько составят расходы?

Вариант 4.

Для строительства здания под небольшой одноэтажный магазин требуется один инженер, 16 строителей и 9 специалистов по отделке, а для строительства жилого коттеджа – 2 инженера, 6 строителей и 7 специалистов по отделке. Время, затрачиваемое на строительство каждого объекта, одинаково, но строительство магазина приносит чистую прибыль в 5 млн. руб., а строительство коттеджа – в 7 млн. руб. Новая компания дала объявление о найме на работу и получила 15 заявлений от желающих устроится на должность инженера, 96 – на работу строителя, 69 – на должность специалиста по отделке. Каков оптимальный план строительства, максимизирующий прибыль, и какое количество сотрудников следует нанять? Чему равна максимальная прибыль?

Вариант 5.

Московская корпорация получает заказы в других городах и отправляет туда своих сотрудников на месяц для выполнения заказов. В следующем месяце фирма получает два крупных заказа, один в Иркутске (требуется 60 сотрудников) и второй в Тюмени (90 сотрудников). На момент получения заказа 60 сотрудников находилось в Казани, 40 – в Челябинске, а остальные 50 в Москве. Время перелёта из Казани в Тюмень составляет 3 часа, в Иркутск – 4,5 часа. Время перелёта из Челябинска в Тюмень составляет 2,5 часа, в Иркутск

– 3,5 часа. Время перелёта от Москвы до Тюмени составляет 4 часа, до Иркутска – 6,5 часов. Стоимости перелётов пропорциональны времени полёта. Составить оптимальный план перелётов для сотрудников, минимизирующий время перелёта (и следовательно, расходы). Сколько составит суммарное время перелёта?

Вариант 6.

В фирме работает 18 сотрудников старше 30 лет и 12 молодых специалистов. Фирма получила 3 заказа, на выполнение первого из которых требуется 13 сотрудников, второго – 7 сотрудников, третьего – 10 сотрудников. Каждый сотрудник старше 30 лет приносит 600 рублей чистой прибыли при выполнении первого заказа, 500 рублей – при выполнении второго заказа и 300 рублей при выполнении третьего заказа. Каждый молодой сотрудник приносит чистую прибыль 400 рублей при выполнении первого заказа, 700 рублей при выполнении второго заказа и 200 рублей – при выполнении третьего. Составить оптимальный план назначений сотрудников, максимзирующий чистую прибыль. Чему равна максимальная чистая прибыль?

Вариант 7.

На заводе есть три корпуса и два пункта аварийной эвакуации. Время на переход из первого корпуса к первому пункту эвакуации составляет 8 минут, а ко второму – 4 минуты. Для второго корпуса временные затраты составляют 5 и 9 минут для первого и второго пункта соответственно. Для третьего корпуса временные затраты составляют 6 минут для первого пункта и 7 минут для второго. В первом корпусе работают 70 человек, во втором – 140, в третьем – 90. Первый пункт может принять 120 человек, а второй – 180. Составить оптимальный план эвакуации, минимизирующий суммарное время, необходимое, чтобы все сотрудники добрались до пунктов эвакуации.

Вариант 8.

Фирма выпускает два вида изделий. Для изготовления сотни изделий первого вида требуется один рабочий, 32 кг никеля, а также 18 кг алюминия, а для второго – 2 рабочих одновременно, 12 кг никеля и 14 кг алюминия. Сотня изделий первого вида приносит чистую прибыль в 5 тыс. руб., а второго – в 7 тыс. руб. Всего имеется 15 рабочих, 192 кг никеля и 138 кг алюминия. Каков оптимальный план производства, максимизирующий прибыль, и какое количество сотрудников направляется на изготовление первого изделия, а какое – на изготовление второго? Чему равна максимальная прибыль?

ОС-2. Лабораторная работа

Осуществить проверку полученных результатов в ОС-2 с помощью компьютерных программ (например Excel), представить полученную таблицу, сделать выводы

Описать каким образом решенная задача может быть использована в учебной или культурно-просветительской деятельности.

ОС-3. Самостоятельная работа

Решить задачу о принятии решения в сфере найма (максимально 12 баллов).

Вариант 1. Подрядчик оценивает минимальные потребности в рабочей силе на каждую из 5 следующих недель: 6, 5, 3, 6 и 8 рабочих соответственно. Содержание избытка рабочей силы обходится в 200 долларов в неделю, а наём рабочих на протяжении недели обходится в 300 $ план найма рабочих, позволяющий минимизировать расходы по найму.

Вариант 2. Некоторая туристическая фирма оценивает потребности в гидах следующим образом: на май месяц – 10 человек, на июнь – 12 человек, на июль – 16 человек, на август – 10 человек, на сентябрь 14 человек. Содержание избытка рабочей силы обходится фирме в 6 тыс. в месяц за каждого лишнего человека, а наём рабочих на протяжении месяца обходится в 8 тыс. в месяц (за объявление о найме) плюс 4 тыс. в месяц за человека (на обучение). Составьте оптимальный план найма рабочих, позволяющий минимизировать расходы по найму.

Вариант 3. Подрядчик оценивает минимальные потребности в рабочей силе на каждую из 5 следующих недель: 6, 8, 10, 5 и 7 рабочих соответственно. Содержание избытка рабочей силы обходится в 300 долларов в неделю, а наём рабочих на протяжении недели обходится в 400 $ (за объявление о найме) плюс 200 $ за каждого рабочего в неделю. Составьте

оптимальный план найма рабочих, позволяющий минимизировать расходы по найму.

Вариант 4. Потребности фирмы в сезонных рабочих представлены в таблице:

Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь
7	10	8	12	6	10

Реклама о найме обходится в 15 тыс.рублей в месяц, зарплата рабочему – 10 тыс. рублей в месяц. При увольнении выплачивается компенсация 5 тыс. рублей. Составить оптимальный план найма.

Вариант 5. Подрядчик оценивает минимальные потребности в рабочей силе на каждую из 5 следующих недель: 9, 8, 6, 9 и 10 рабочих соответственно. Содержание избытка рабочей силы обходится в 200 долларов в неделю, а наём рабочих на протяжении недели обходится в 400 $ (за объявление о найме) плюс 100 $ за каждого рабочего в неделю. Составьте оптимальный план найма рабочих, позволяющий минимизировать расходы по найму.

Вариант 6. Некоторая туристическая фирма оценивает потребности в гидах следующим образом: на май месяц – 8 человек, на июнь – 10 человек, на июль – 12 человек, на август – 10 человек, на сентябрь 11 человек. Содержание избытка рабочей силы обходится фирме в 7 тыс. в месяц за каждого лишнего человека, а наём рабочих на протяжении месяца обходится в 10 тыс. в месяц (за объявление о найме) плюс 5 тыс. в месяц за человека (на обучение). Составьте оптимальный план найма рабочих, позволяющий минимизировать расходы по найму.

Вариант 7. Подрядчик оценивает минимальные потребности в рабочей силе на каждую из 5 следующих недель: 5, 7, 9, 5 и 6 рабочих соответственно. Содержание избытка рабочей силы обходится в 5 тыс. руб. в неделю, а наём рабочих на протяжении недели обходится в 10 тыс. (за объявление о найме) плюс 2 тыс. за каждого рабочего в неделю. Составьте оптимальный план найма рабочих, позволяющий минимизировать расходы по найму.

Вариант 8. Потребности фирмы в сезонных рабочих представлены в таблице:

Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь
8	7	8	10	6	8

Реклама о найме обходится в 15 тыс.рублей в месяц, зарплата рабочему – 10 тыс. рублей в месяц. При увольнении выплачивается компенсация 5 тыс. рублей. Составить оптимальный план найма.

Вариант 9. Подрядчик оценивает минимальные потребности в рабочей силе на каждую из 5 следующих недель: 7, 4, 8, 6 и 7 рабочих соответственно. Содержание избытка рабочей силы обходится в 200 долларов в неделю, а наём рабочих на протяжении недели обходится в 300 $ (за объявление о найме) плюс 100 $ за каждого рабочего в неделю. Составьте оптимальный план найма рабочих, позволяющий минимизировать расходы по найму.

Вариант 10. Некоторая туристическая фирма оценивает потребности в гидах следующим образом: на май месяц – 8 человек, на июнь – 9 человек, на июль – 11 человек, на август – 9 человек, на сентябрь 10 человек. Содержание избытка рабочей силы обходится фирме в 6 тыс. в месяц за каждого лишнего человека, а наём рабочих на протяжении месяца обходится в 8 тыс. в месяц (за объявление о найме) плюс 4 тыс. в месяц за человека (на обучение). Составьте оптимальный план найма рабочих, позволяющий минимизировать расходы по найму.

ОС-4 деловая игра. Студенты разбиваются на микгрогруппы по 4-5 человек, получают задание с описанием ситуации и определяют будет ли выгодно увеличить или сократить количество персонала (каналов), если стоимость обслуживания одного канала составляет 100 рублей в день плюс 200 рублей за содержание коммутатора, а один обслуженный звонок приносит прибыль в 10 рублей (без учёта содержания коммутатора).

Варианты заданий

Вариант 1. На пункт связи с двумя каналами поступает поток звонков (в среднем 2 звонка в минуту), средняя продолжительность разговора – 3 минуты. Если оба канала заняты, заявка получает отказ. Коммутатор работает 12 часов в сутки.

Вариант 2. В СМО с 3 каналами поступает поток заявок (в среднем 2 заявки в минуту), средняя продолжительность разговора – ½ минуты. Если все каналы заняты, то заявка получает отказ. Коммутатор работает 16 часов в сутки.

Вариант 3. На пункт связи с двумя каналами поступает поток звонков (в среднем 3 звонка в минуту), средняя продолжительность разговора – 2 минуты. Если оба канала заняты, заявка получает отказ. Коммутатор работает 10 часов в сутки.

Вариант 4. В СМО с 3 каналами поступает поток заявок (в среднем 4 заявки в минуту), средняя продолжительность разговора – ½ минуты. Если все каналы заняты, то заявка получает отказ. Коммутатор работает 14 часов в сутки.

Вариант 5. На пункт связи с двумя каналами поступает поток звонков (в среднем 4 звонка в минуту), средняя продолжительность разговора – 3 минуты. Если оба канала заняты, заявка получает отказ. Коммутатор работает 12 часов в сутки.

Вариант 6. В СМО с 3 каналами поступает поток заявок (в среднем 2 заявки в минуту), средняя продолжительность разговора – ½ минуты. Если все каналы заняты, то заявка получает отказ. Коммутатор работает 16 часов в сутки.

Вариант 7. На пункт связи с двумя каналами поступает поток заявок (в среднем 1 заявка в минуту), средняя продолжительность разговора – 1/2 минуты. Если оба канала заняты, заявка получает отказ. Коммутатор работает 10 часов в сутки.

Вариант 8. В СМО с 3 каналами поступает поток заявок (в среднем 2 заявки в минуту), средняя продолжительность разговора – 1.5 минуты. Если все каналы заняты, то заявка получает отказ. Коммутатор работает 14 часов в сутки.

ОС-5. Самостоятельная работа

Вариант 1. В магазин с двумя кассами заходит в среднем 3 покупателя в минуту, среднее время обслуживания ½ минуты. Определить вероятность простоя, среднюю длину очереди, среднее время, проводимое покупателем в очереди.

Вариант 2. В магазин с тремя кассами заходит в среднем 4 покупателя в минуту, средняя скорость обслуживания 3 заявки в минуту. Определить вероятность простоя, среднюю длину очереди, среднее время, проводимое покупателем в очереди.

Вариант 3. В магазин с двумя кассами заходит в среднем 4 покупателя в минуту, средняя скорость обслуживания 3 заявки в минуту. Определить вероятность простоя, среднюю длину очереди, среднее время, проводимое покупателем в очереди.

Вариант 4. В магазин с тремя кассами заходит в среднем 1 покупатель за 3 минуты, среднее время обслуживания ½ минуты. Определить вероятность простоя, среднюю длину очереди, среднее время, проводимое покупателем в очереди.

ОС-6 Выступление с докладом

Примерные темы рефератов и мини-докладов

1. Анализ чувствительности задачи линейного программирования к изменениям в коэффициентах целевой функции.
2. Методы составления статистических прогнозов
3. Компьютерные программы для статистических исследований
4. Замкнутые системы массового обслуживания и особенности их анализа
5. Методы определения численности персонала для систем с ограниченной очередью
6. Различные специальные типы очередей и методы анализа соответствующих систем
7. Системы уравнений Колмогорова-Эрланга для систе массового обслуживания и методы их компьютерного анализа.
8. Анализ чувствительности задачи линейного программирования к изменениям в системе ограничений.

ОС-7. Контрольная работа.

Примерные варианты контрольной

Вариант 1. 1. В организации социальной помощи работает 120 сотрудников высшей квалификации и 180 неквалифицированных сотрудников. Фирма выполняет 3 проекта, на первый из которых требуется 70 работников, на второй 140, на третий 90. Первый проект не требует высокой квалификации, поэтому при выполнении данного заказа рабочему любой квалификации нам потребуется оплатить 40 рабочих часов. Второй и третий проект квалифицированные рабочие выполнят гораздо быстрее, чем неквалифицированные: при выполнении второго проекта нам придётся оплачивать 25 часов каждому квалифицированному рабочему и 90 часов – неквалифицированному. При выполнении третьего проекта нам придётся оплачивать 30 часов каждому квалифицированному и 70 часов каждому неквалифицированному рабочему. Составить оптимальный план назначений, позволяющий минимизировать расходы на зарплату, если зарплата квалифицированного

рабочего составляет 200 рублей в час, а неквалифицированного – 100 рублей в час. Сколько составят минимальные расходы на зарплату при выполнении данных проектов?

2. На пункт связи с двумя каналами поступает поток звонков (в среднем 2 звонка в минуту), средняя продолжительность разговора – 3 минуты. Если оба канала заняты, заявка получает отказ. В начальный момент времени количество заявок равно 0. Найти вероятность отказа в данной системе, вероятность простоя, абсолютную пропускную способность и среднее число занятых каналов.

Вариант 2. 1. Социальная служба должна доставить беженцев из трех населенных пунктов в два убежища. Первое убежище может принять 18 поездов, второе – 12 поездов. Первый населенный пункт может в ближайшее время принять 13 поездов, второй 7 поездов, третий – 10 поездов. Каждый поезд, идущий от первого убежища к первому населенному пункту может доставить 600 человек, ко второму – 500 человек, к третьему – 300 человек. Поезда идущие от второго убежища к первому населенному пункту могут доставить 400 человек, ко второму – 700 человек, к третьему – 200 человек. Составить оптимальный план перевозок, максимзирующий количество доставленных беженцев. Сколько беженцев можно доставить в ближайшее время?

2. В социальную службу с тремя окнами заходит в среднем 2 посетителя за минуту, среднее время обслуживания 3 минуты. Определить вероятность простоя, среднюю длину очереди, среднее время, проводимое клиентом в очереди.

Вариант 3. 1. Социальная служба должна доставить гуманитарную помощь в три населенных пункта. Помощь расположена на двух складах. Затраты компании на перевозку одной тонны груза в первый пункт составляют 30 рублей за тонну для первого склада и 45 рублей для второго. Затраты по доставке груза во второй пункт составляют за одну тонну топлива 40 и 65 рублей для первого и второго склада соответственно. Для третьего населенного пункта затраты на перевозку одной тонны груза составляют 25 рублей для первого склада и 35 рублей для второго. Запасы гуманитарной помощи на первом складе равны 60 тоннам, а на втором – 90 тоннам. В первый населенный пункт требуется 60 тонн, во второй – 50, в третий – 40. Составить оптимальный план поставок, минимизирующий транспортные расходы. Сколько составят расходы?

2. На пункт связи с двумя каналами поступает поток звонков (в среднем 3 звонка в минуту), средняя скорость обслуживания – 2 звонка в минуту. Если оба канала заняты, заявка получает отказ. В начальный момент времени количество заявок равно 0. Найти вероятность отказа в данной системе, вероятность простоя, абсолютную пропускную способность и среднее число занятых каналов.

Вариант 4.

1. Для строительства здания под небольшой жилой дом требуется один инженер, 16 строителей и 9 специалистов по отделке, а для строительства дома побольше – 2 инженера, 6 строителей и 7 специалистов по отделке. Время, затрачиваемое на строительство каждого объекта, одинаково, но в небольшой дом можно заселить 50 человек, а в дом побольше – 70. Социальная служба дала объявление и получила 15 заявлений от волонтеров-инженеров, 96 от волонтеров–строителей, 69 – от волонтеров специалистов по отделке. Каков оптимальный план строительства, максимизирующий количество людей, которых можно поселить в эти дома? Чему равно максимально возможное количество расселенных людей?

2. В социальную службу с двумя окнами заходит в среднем 2 посетителя за минуту, средняя скорость обслуживания 3 клиента за минуту. Определить вероятность простоя, среднюю длину очереди, среднее время, проводимое клиентом в очереди.

Вариант 5.

1. Социальная служба получает заказы в других городах и отправляет туда своих сотрудников на месяц для выполнения заказов. На следующий месяц получено два крупных заказа, один в Иркутске (требуется 60 сотрудников) и второй в Тюмени (90 сотрудников). На момент получения заказа 60 сотрудников находилось в Казани, 40 – в Челябинске, а остальные 50 в Москве. Время перелёта из Казани до Тюмени составляет 3 часа, до Иркутска – 4,5 часа. Время перелёта из Челябинска до Тюмени составляет 2,5 часа, до Иркутска – 3,5 часа. Время перелёта из Москвы до Тюмени составляет 4 часа, до Иркутска – 6,5 часа. Стоимости перелётов пропорциональны времени полёта. Составить оптимальный план перелётов для сотрудников, минимизирующий время перелёта (и следовательно, расходы). Сколько составит суммарное время перелёта?

2. На пункт связи с двумя каналами поступает поток звонков (в среднем 3 звонка за 2 минуты), средняя продолжительность разговора – 2 минуты. Если оба канала заняты, заявка получает отказ. В начальный момент времени количество заявок равно 0. Найти вероятность отказа в данной системе, вероятность простоя, абсолютную пропускную способность и среднее число занятых каналов.

Вариант 6. 1. На бирже труда состоят 18 специалистов старше 30 лет и 12 молодых специалистов. Биржа получила 3 заказа от трех фирм, первый на 13 сотрудников, второй на 7 сотрудников, третий на 10 сотрудников. Первая фирма установила зарплаты для сотрудника старше 30 лет - 600 рублей в день, а для молодого – 400 рублей в день. Вторая фирма заинтересована в молодых специалистах и установила зарплаты 500 рублей в день для старших сотрудников и 700 рублей в день для молодых. Третья фирма предлагает 300 рублей в день старшим сотрудникам и 200 рублей – молодым. Составить оптимальный план назначений сотрудников, максимзирующий общую дневную зарплату. Чему равна максимально-возможная суммарная зарплата всех сотрудников?

2. В социальную службу с двумя окнами заходит в среднем 2 посетителя за минуту, среднее время обслуживания 1 минута. Определить вероятность простоя, среднюю длину очереди, среднее время, проводимое клиентом в очереди.

Вариант 7.

1. На заводе есть три корпуса и два пункта аварийной эвакуации. Время на переход из первого корпуса к первому пункту эвакуации составляет 8 минут, а ко второму – 4 минуты. Для второго корпуса временные затраты составляют 5 и 9 минут для первого и второго пункта соответственно. Для третьего корпуса временные затраты составляют 6 минут для первого пункта и 7 минут для второго. В первом корпусе работают 70 человек, во втором – 140, в третьем – 90. Первый пункт может принять 120 человек, а второй – 180. Составить оптимальный план эвакуации, минимизирующий суммарное время, необходимое, чтобы все сотрудники добрались до пунктов эвакуации.

2. На пункт связи с двумя каналами поступает поток звонков (в среднем 2 звонка за 3 минуты), средняя продолжительность разговора – 2 минуты. Если оба канала заняты, заявка получает отказ. В начальный момент времени количество заявок равно 0. Найти вероятность отказа в данной системе, вероятность простоя, абсолютную пропускную способность и среднее число занятых каналов.

Вариант 8.

1. Социальная служба может строить детские дома по двум проектам. Для изготовления детского дома по первому проекту требуется 100 рабочих, 32 тонны строительных блоков, а также 18 млн. рублей, а по второму – 200 рабочих, 12 тонн строительных блоков и 15 млн рублей. Детский дом первого типа может разместить 500 детей, а второго – 700. Всего имеется 1500 рабочих, 192 тонны строительных блоков и 138 млн рублей. Каков оптимальный план строительства (сколько детских домов следует строить по первому проекту, сколько по второму)? Какое максимальное количество детей можно разместить? Чему равна максимальная прибыль?

2. В социальную службу с 4 окнами заходит в среднем 1 посетитель за 2 минуты, среднее время обслуживания 1.5 минуты. Определить вероятность простоя, среднюю длину очереди, среднее время, проводимое клиентом в очереди.

Перечень учебно-методических изданий кафедры по вопросам организации самостоятельной работы обучающихся

1. Глухова Н.В., Череватенко О.И. Линейное программирование в управлении персоналом: учебное пособие для направления подготовки бакалавров 080400.62. – Ульяновск, УлГПУ, 2013. – 70 с.
2. Исследование операций и математические модели в экономике. Лабораторные работы для студентов специальности «Управление персоналом»: учебно-методическое пособие / составитель Н.В. Глухова. – Ульяновск: УлГПУ, 2009. – 44 с.
3. Глухова Н.В. Методы оптимизации использования трудовых ресурсов. Учебное пособие. – Ульяновск, ФГБОУ ВО, 2017. – 50 с.
4. Теория вероятностей с элементами математической статистики и анализа систем массового обслуживания. учебное пособие для студентов специальности «Управление персоналом» / сост. Н.А. Волкова, Н.В. Глухова. Ульяновск, 2009. Том 2, часть 2. – 76 с.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Организация и проведение аттестации бакалавра

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

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

Цель проведения аттестации – проверка освоения образовательной программы дисциплины-практикума через сформированность образовательных результатов.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных компетенций.

7.1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы:

Компетенции	**Этапы формирования компетенций**	**Показатели формирования компетенции - образовательные результаты (ОР)**		
		Знать	**Уметь**	**Владеть**
способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности, использовать различные источники информации по объекту сервиса (ОПК-1)	**Теоретический (знать)**	ОР-1 **Знает** основные понятия, необходимые для решения задач оптимизации сервисной деятельности		
	Модельный (уметь)		ОР-2 **Умеет** применять информационные технологии для решения задач оптимизации, умеет формулировать и решать простейшие оптимизационные задачи	
	Практический (владеть)			ОР-3. Владеет навыками применения инофрмационно-коммуникационных технологий для решения профессиональных задач и

				поиска новой информации
Готовностью к планированию производственно-хозяйственной деятельности предприятия сервиса в зависимости от изменения конъюнктуры рынка и спроса потребителей, в том числе с учетом социальной политики государства (ПК-2)	**Теоретический (знать)**	ОР-4. Знает о математических методах и моделях планирования деятельности предприятий сервиса		
	Модельный (уметь)		ОР-5. Умеет строить математические модели деятельности предприятий сервиса	
	Практический (владеть)			ОР-6 Владеет навыками анализа деятельности предприятий сервиса и учета интересов потребителей с помощью математических методов

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания:

№ п /п	РАЗДЕЛЫ (ТЕМЫ) ДИСЦИПЛИНЫ	СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ, используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	Показатели формирования компетенции (ОР)	
			ОПК-1	ПК-2
1	*2*	*3*	*4*	
1.	Методы линейного программирования в оптимизации	ОС-1. Самостоятельная работа	*	*
		ОС-2 Лабораторная работа	*	*
		ОС-3. Самостоятельная работа	*	*
2.	Методы динамического программирования	ОС-4. Деловая игра	*	*
		ОС-5 Самостоятельная	*	*

	в оптимизации	работа		
3.	Системы массового обслуживания	ОС-6. Групповое интерактивное задание	*	*
		ОС-7. Контрольная работа	*	*
4.	Итоговая аттестация	ОС-8 Экзамен	*	*

Оценочными средствами текущего оценивания являются: устные доклады, защита реферата, итоговой и текущих лабораторных работ, тест по теоретическим вопросам дисциплины. Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение всего семестра на лабораторных занятиях.

Критерии и шкалы оценивания
ОС-1. Самостоятельная работа

Критерий	Этапы формирования компетенций	Максимальное количество баллов
Знает принципы построения моделей, правила определения целевой функции, умеет вводить управляемые переменные задавать целевую функцию, определять системы ограничений с учетом специфики деятельности	Теоретический (знать)	6
Умеет строить модели практических ситуаций в социальной сфере и работать с ними. Правильно составлена модель найдены все числовые результаты	Модельный (уметь)	12
Умеет правильно интерпретировать результаты моделирования, понимает смысл расчетных результатов (На основании результата сделан правильный практический вывод)	Модельный (уметь)	6

Максимально 24 балла.

ОС-2. Решение задач линейного программирования с помощью стандартных пакетов программ

Критерий	Этапы формирования компетенций	Максимальное количество баллов
Знает принципы построения моделей, правила определения целевой функции, умеет вводить управляемые переменные задавать целевую функцию, определять системы ограничений с учетом специфики деятельности	Теоретический (знать)	3
умение самостоятельно работать с программными пакетами, умеет внести информацию в систему Excel, обрабатывать эту информацию		6
Владеет компьютерными технологиями, необходимыми для решения практических задач. Может	Практический (владеть)	3

правильно интерпретировать результаты моделирования, понимает смысл расчетных результатов (На основании результата сделан правильный практический вывод)		

Максимально 12 баллов

ОС-3. Самостоятельная работа

Критерий	Этапы формирования компетенций	Максимальное количество баллов
Знает принципы математического моделирования	Теоретический (знать)	3
Умеет составлять математические модели, проводить на их основании расчеты	Модельный (уметь)	6
Владеет навыками интерпретации результатов математического моделирования	Практический (владеть)	3

ОС-4 деловая игра.

Критерий	Этапы формирования компетенций	Максимальное количество баллов
Знает принципы построения моделей систем массового обслуживания, цели математического моделирования в системах массового обслуживания с отказами (по телефону)	Теоретический (знать)	3
Правильно найдены все числовые результаты (владеет методами работы с моделями)	Модельный (уметь)	6
Умеет интерпретировать результаты моделирования, работать в команде, обсуждать правильность решения, принимать решения с учетом специфики деятельности в социальной сфере	Модельный (уметь)	3

Максимально 12 баллов.

ОС-5. Самостоятельная работа

Критерий	Этапы формирования компетенций	Максимальное количество баллов
Знает принципы построения моделей систем массового обслуживания с очередями, цели составления таких моделей в социальной сфере	Теоретический (знать)	6
Правильно найдены все числовые результаты (владеет методами работы с моделями)	Модельный (уметь)	12
Умеет интерпретировать результаты моделирования, принимать решения с учетом специфики деятельности в социальной сфере	Модельный (уметь)	6

Максимально 24 балла.

ОС-6. Групповое интерактивное задание

Критерий	Этапы формирования компетенций	Шкала оценивания (максимальное количество баллов)
Знает основной теоретический материал	Теоретический (знать)	3
Умеет находить новую информацию самостоятельно, делать презентации, работать в коллективе,	Модельные (уметь)	3
Владеет мультимедийными средствами, интерактивными формами работы, методами поиска необходимой информации, в том числе и в сети «Интернет», способен четко и ясно излагать материал в доступной форме.	Практический (владеть)	6

Максимально 12 баллов

ОС-7. Контрольная работа

Критерий	Этапы формирования компетенций	Максимальное количество баллов
Знает принципы математического моделирования	Теоретический (знать)	12
Умеет составлять математические модели, проводить на их основании расчеты	Модельный (уметь)	10
Владеет навыками интерпретации результатов математического моделирования, применения их к практической деятельности, навыками обработки и систематизации информации	Модельный (уметь	10

Максимально 32 балла.

ОС-8. Зачет

Критерий	Этапы формирования компетенций	Максимальное количество баллов
Знает принципы математического моделирования	Теоретический (знать)	12
Умеет составлять математические модели, проводить на их основании расчеты	Модельный (уметь)	10
Владеет навыками интерпретации результатов математического моделирования, применения их к практической деятельности, навыками обработки и систематизации информации	Практический (владеть)	10

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:

ОС-8. Экзамен

Примерный перечень вопросов:

1. Построение математических моделей. Определение целевой функции.
2. Задача оптимизации использования ресурсов.
3. .Симплекс-метод решения задач линейного программирования
4. Решение задач линейного программирования с помощью стандартных пакетов программ
5. . Задача о рациональном использовании трудовых ресурсов.
6. Задача оптимального назначения.
7. Задачи производственного планирования.
8. Классификация систем массового обслуживания. Понятие о простейших потоках.
9. Понятие о стационарном режиме работы системы массового обслуживания. Интенсивность потока заявок. Методика анализа потока на стационарность.
10. Математическая модель системы массового обслуживания (система уравнений Колмогорова-Эрланга и правила ее составления).
11. Системы массового обслуживания с отказами. Определение вероятностей состояний для такой системы в установившемся режиме
12. Системы массового обслуживания с отказами. Абсолютная и относительная пропускная способности.
13. Системы массового обслуживания с отказами. Среднее число занятых каналов, вероятность отказа и простоя в данной системе.
14. Системы массового обслуживания с ограниченной очередью. Ситуации, в которых необходимо искусственное ограничение очереди.
15. Системы массового обслуживания с ограниченной очередью. Расчет вероятностей состояний системы в установившемся режиме.
16. Системы массового обслуживания с ограниченной очередью. Расчет средней длины очереди.
17. Системы массового обслуживания с неограниченной очередью. Критерий, позволяющий выявить неограниченный рост очереди.
18. Системы массового обслуживания с неограниченной очередью. Расчёт вероятностей состояний для системы в установившемся режиме.
19. Системы массового обслуживания с неограниченной очередью, среднее время, проводимое клиентом в очереди. Формула Литтла.
20. Системы массового обслуживания с неограниченной очередью. Определение средней длины очереди

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенции.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и промежуточного контроля для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице.

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1.	Контрольная работа	Контрольная работа выполняется в письменной форме в течение одного аудиторного занятия и затем проверяется	Текст контрольной

		преподавателем.	
2.	Доклад, устное сообщение (мини-выступление)	Доклад - продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-исследовательской или научной темы. Тематика докладов выдается на первых семинарских занятиях, выбор темы осуществляется студентом самостоятельно. Подготовка осуществляется во внеаудиторное время. На подготовку дается одна-две недели. За неделю до выступления студент должен согласовать с преподавателем план выступления. Регламент – 3-5 мин. на выступление. В оценивании результатов наравне с преподавателем принимают участие студенты группы.	Темы докладов
3.	Защита реферата	Реферат соответствует теме, выдержана структура реферата, изучено 85-100 % источников, выводы четко сформулированы	Темы рефератов
4.	Зачет	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практическими задачами.	Комплект примерных вопросов

В конце изучения дисциплины подводятся итоги работы студентов на лекционных и лабораторных занятиях путем суммирования заработанных баллов в течение семестра.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

№ п/п	**Вид деятельности**	**Максимальное количество баллов**
1.	Посещение лекционных занятий	9
2.	Посещение практических занятий	15
3.	Работа на занятии:	180
4.	Контрольная работа	32
5.	Экзамен	64
Итого:	3 зачетные единицы	300

Формирование балльно-рейтинговой оценки работы

	Посещение лекций	Посещение Практических занятий	Работа на занятиях	Контрольная работа	Итоговая аттестация	Итоговая сумма баллов

6 семестр	Максимальный балл за занятие	1	1	12	32	Экзамен 64	300
	Суммарное максимальное кол-во баллов	1×9=9	1×15=15	12×15=180	32×1=32		

Критерии оценивания работы обучающегося по итогам семестра

Оценка «3» выставляется, если студент набрал более 50 % от максимального количества баллов (151 – 210 баллов)

Оценка «4» выставляется, если студент набрал более 70 % от максимального количества баллов (211 – 270 баллов)

Оценка «5» выставляется, если студент набрал более 90 % от максимального количества баллов (271 – 300 баллов)

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Мастяева И.Н., Горемыкина Г.И., Семенихина О.Н. Методы оптимальных решений. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 384 с. (http://znanium.com/bookread2.php?book=521453)
2. Волков И.К. Загоруйко Е.А. Исследование операций: Учеб. для вузов / Под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко. – М.: Издательство МГТУ им. Баумана, 2002. – 436 с.
3. Малугин В. А. Количественный анализ в экономике и менеджменте: Учебник / Малугин В.А., Фадеева Л.Н. - М.:НИЦ ИНФРА-М, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 615 с. (http://znanium.com/bookread2.php?book=558504)
4. Крамарь В.А., Карапетьян В.А., Альчаков В.В. Специальные разделы математики: Практикум / - М.:Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 123 с. (http://znanium.com/bookread2.php?book=550621)
5. Глухова Н.В. Новая методика изучения темы «динамическое программирование» на примере задачи об инвестировании для студентов, обучающихся экономике и управлению // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 8-4. – С. 950 – 954. (https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=34701)

Дополнительная литература

1. Грешилов А.А. Прикладные задачи математического программирования: Учебное пособие – 2-е изд. – М.: Логос, 2006. – 288 с. (Библиотека УлГПУ, Электронный ресурс. – Режим доступа: http://www.knigafund.ru/books/21449).

2. Розен В.В. Математические модели принятия решений в экономике. – М.: Высшая школа, 2002. – 288 с. http://lib.mexmat.ru/books/13825
3. Вентцель Е.С. Исследование операций [Текст] : задачи, принципы, методология : [учеб. пособие для втузов] / Е. С. Вентцель. - [2-е изд., стер.]. - М. : Высшая школа, 2001. - 206,[2] с. - Библиогр.: с. 206-207. - Предм. указ.: с. 208. - ISBN 5-06-003993-5 (библиотека УлГПУ)
4. Таха Х.А. Введение в исследование операций. – М.: Вильямс, 2001. – 912 с. http://www.razym.ru/naukaobraz/disciplini/matem/106249-taha-hemdi-a-vvedenie-v-issledovanie-operaciy.html
5. Колемаев В.А. Экономико-математическое моделирование. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005. – 295 с. (Математическая экономика – 399 с). (библиотека УлГПУ)
6. Солодовников А.С. Введение в линейную алгебру и линейное программирование. – М.: Просвещение, 1966. (библиотека УлГПУ)

7. Белько И.В., Морозова И.М., Криштапович Е.А. Теория вероятностей, математическая статистика, математическое программирование: Учебное пособие / - М.:НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2016. - 299 с. (http://znanium.com/bookread2.php?book=542521)

8. Рыков В.В., Козырев Д.В. Основы теории массового обслуживания: учебное пособие. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 223 с. (http://znanium.com/bookread2.php?book=506207)
9. Кузнецов, А.В. Высшая математика. Математическое программирование [Текст] : учеб. [для экон. спец. вузов] / А. В. Кузнецов ; В.А. Сакович, Н.И. Холод; под общ. ред. А.В. Кузнецова. - 3-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2010. - 351 с.
10. Шикин Е.В., Чхартишвили А.Г. Математические методы и модели в управлении. – М.: Дело. – 2004. – 440 с. http://www.razym.ru/65168-matematicheskie-metody-i-modeli-v-upravlenii.html
11. Афанасьев М.Ю., Багриновский К.А., Матюшок В.М. Прикладные задачи исследования операций: Учебное пособие. – М.: Инфра-М, 2006. – 352 с. – (Учебники РУДН). ISBN 5-16-002397-6 (Допущено Учебно-методическим объединением по классическому университетскому образованию в качестве учебного пособия по дисциплине национально-регионального компонента для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 080100 «Экономика») http://lib.mexmat.ru/books/75829
12. Соколов Г.А. Линейные целочисленные задачи оптимизации : учеб. пособие. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 132 с. (http://znanium.com/bookread2.php?book=514697)

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Интернет-ресурсы

- Электронная библиотека http://lib.mexmat.ru/books/75829 (свободный доступ)
- Электронная библиотека http://www.razym.ru (свободный доступ)
- On-line калькуляторы

Электронные библиотечные системы (ЭБС), с которыми сотрудничает «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»

№	Название ЭБС	№, дата договора	Срок использования	Количество пользователей
1	«ЭБС ZNANIUM.COM»	Договор № 2304 от 19.05.2017	с 31.05.2017 по 31.05.2018	6 000
2	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Договор № 1010 от 26.07.2016	с 22.08.2016 по 21.11.2017	6 000

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Порядок расположения тем в курсе лекций и практических занятий не случаен, поскольку каждая последующая тема основана на понимании некоторых сведений из предыдущих тем. Аналогичная зависимость существует и в порядке изложения внутри каждой темы. Именно поэтому темы курса следует изучать строго в той последовательности, в какой они приведены в рабочей учебной программе.

При изучении каждой темы следует

– внимательно прочитать текст лекции (раздела);

– разобрать приведенные в лекции примеры;

– постараться воспроизвести основные определения и формулировки (предложения, свойства, классификации), которые встречаются в лекции, в письменной форме, не

заглядывая в лекционный материал. Следует помнить, что объём одновременно запоминаемого материала у каждого человека различен, но его можно существенно нарастить путём регулярных тренировок. Поэтому, если не удастся сразу воспроизвести весь требуемый материал, то следует разбить его на доступные части – это может быть одно определение, или даже несколько первых слов в определении, затем воспроизвести выученный отрезок, затем выучить следующий отрезок и воспроизвести его, а затем оба сразу и т.д. На каждом следующем шаге доступный для запоминания отрезок можно удлинять, но в конечном итоге нужно добиться воспроизведения всего материала (не правильно выучить первое определение, а затем более к нему не возвращаться; нужно выучивать каждое следующее определение, а затем повторять все предыдущие). Кроме того важно знать – понимание запоминаемого материала, его логическое осмысление в десятки раз увеличивает скорость запоминания.

– сравнить полученные результаты с лекционным материалом, в случае возникновения расхождений проанализировать их (в чём состоят ошибки, какие примеры могли бы подойти под ошибочное определение, но не подходят под настоящее, какие объекты пришлось бы исключить, если бы было принято ошибочное определение, к каким последствиям могла бы привести неправильная формулировка и т.п.;

– решить практические задания (домашнее задание).

При изучении разделов дисциплины, предусмотренных для самостоятельного изучения, а также разделов пропущенных по уважительным причинам, вначале нужно ознакомиться с программой дисциплины по данному разделу. Руководствуясь программой, необходимо приступить к последовательному и глубокому усвоению материала, изложенного в рекомендуемой литературе. При этом следует составлять краткий конспект материала по основным положениям, вынесенным в программу. После усвоения учебного материала дисциплины выполняется контрольное задание.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Образовательный процесс обеспечивается достаточной информационно-библиографической базой, современными техническими средствами, информационными и коммуникационными технологиями.

В процессе проведения учебных занятий могут быть использованы мультимедийные технологии, аудиоаппаратура, видеоаппаратура.

Для подготовки к учебным занятиям используются университетский библиотечный фонд, кафедральная библиотека, современные информационные и коммуникационные технологии (Интернет), при необходимости аудио- и видеотека, видеокамера, фотоаппаратура, компьютерная и копировальная техника.

Лицензионные программы

* Архиватор 7-Zip, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.
* Антивирус ESET EndpointAntivirusforWindows, лицензия EAV-0120085134, контракт №260916-ЛД от 12.12.2016 г., действующая лицензия.
* Операционная система WindowsPro 7 RUS Upgrd OLP NL Acdmc, Open License: 47357816, Гражданско-правовой договор № 0368100013813000050-0003977-01 от 02.10.2013 г., действующая лицензия.
* Офисный пакет программ Microsoft Office Professional 2013 OLP NL Academic, OpenLicense: 62135981, договор № 799 от 25.09.2013 г., действующая лицензия.
* Программа для просмотра файлов формата DjVuWinDjView, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.
* Программа для просмотра файлов формата PDF AdobeReader XI, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.

* Браузер GoogleChrome, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.
* «Консультант +» (Договор с ООО «КонсультантПлюс Ульяновск» «Об информационной поддержке» №1-2016-1437 от «1» октября 2016 года).
* «Гарант» (Договор с ООО «Гарант-Сервис Симбирск» № 305/037/2016 «Об оказании информационных услуг» от 30 сентября 2016 г.).

12.Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
ул. Корюкина, дом 2/9. Учебная аудитория для проведения лекционных, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестаций студентов, ауд. 35	Стол ученический - 26 шт; Стул ученический - 42 шт; Доска ДК 12Э1510 – 1 шт; Шкаф книжный со стеклом – 2 шт.	**Ноутбук Lenovo IdeaPad (B590) (BA0000006184)** * Архиватор 7-Zip, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Антивирус ESET Endpoint Antivirus for Windows, лицензия EAV-0120085134, контракт №260916-ЛД от 12.12.2016 г., действующая лицензия. *Операционная система Microsoft Windows 8 OEM, договор №672 от 14.07.2014 * Офисный пакет программ Microsoft Office Professional 2013 OLP NL Academic, OpenLicense: 62135981, договор № 799 от 25.09.2013 г., действующая лицензия. * Программа для просмотра файлов формата DjVuWinDjView, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Программа для просмотра файлов формата PDF AdobeReader XI, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Браузер GoogleChrome, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * «Консультант +» (Договор №1-2016-1478 от «1» октября 2016 года). * «Гарант» (Договор с ООО «Гарант-Сервис Симбирск» № 305/015/2018 от 21.03.2018 г.).
ул. Корюкина, дом 2/9. Учебная аудитория для проведения лекционных, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестаций студентов, ауд. 36	Стол ученический - 27 шт; Стул ученический - 51 шт; Доска ДК 12Э1510 – 1 шт;	
Самостоятельная работа обучающихся: учебная аудитория для проведения самостоятельной работы обучающихся, ауд. 44	Шкаф для одежды – 1 шт; Сейф – 1 шт; Шкаф полуоткрытый – 2 шт; Шкаф закрытый книжный – 1 шт; Стол однотумбовый – 3 шт; Стол прямой компьютерный – 2 шт; Стол ученический – 8 шт; Стол – 1 шт; Стол уголовой – 1 шт; Стул полумягкий – 5 шт; Стул ученический – 11 шт;	**Ноутбук Lenovo IdeaPad (B590) (BA0000006184)** * Архиватор 7-Zip, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Антивирус ESET Endpoint Antivirus for Windows, лицензия EAV-0120085134, контракт №260916-ЛД от 12.12.2016 г., действующая лицензия. *Операционная система Microsoft Windows 8 OEM, договор

	Кресло – 1 шт.	№672 от 14.07.2014 * Офисный пакет программ Microsoft Office Professional 2013 OLP NL Academic, OpenLicense: 62135981, договор № 799 от 25.09.2013 г., действующая лицензия. * Программа для просмотра файлов формата DjVuWinDjView, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Программа для просмотра файлов формата PDF AdobeReader XI, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Браузер GoogleChrome, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * «Консультант +» (Договор №1-2016-1478 от «1» октября 2016 года). * «Гарант» (Договор с ООО «Гарант-Сервис Симбирск» № 305/015/2018 от 21.03.2018 г.).
Площадь 100-летия со дня рождения В. И. Ленина, дом 4. Читальный зал университета для самостоятельной подготовки. (Электронная библиотека)	Ноутбук Lenovo IdeaPad B590 Intel Pentium Dual-Core B960 2.2Ггц 4G/500G/DVD-RW15.6*/Windows 7 Home -7шт; Ноутбук 15,6 ACER Packard Bell EasyNote ENTE11HC-B9604G50MNKS-8шт; Стол-18 шт; Стол преподавателя-1шт; Библиотечная кафедра-1шт; Книжный стеллаж-1шт; Шкаф-стеллаж комбинированный -5шт; Стул Джуно-52шт; Стойка для рекламных материалов напольная сетчатая на 9 лотков-3шт; Тюль -8шт; Шторы кричневые-15шт; Шкаф пожарный ШПК-002-1шт; Колонны-15шт; Арк.стекло-24шт	**Ноутбук ACER Packard Bell EasyNote ENTE11HC-B9604G50MNKS** **Лицензионные программы** * Архиватор 7-Zip, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Антивирус ESET Endpoint Antivirus for Windows, лицензия EAV-0120085134, контракт №260916-ЛД от 12.12.2016 г., действующая лицензия. * Операционная система Windows 8 OEM, договор №220 от 18.03.2013 г., действующая лицензия. * Офисный пакет программ OfficeProPlus 2013 RUS OLP NL Acdmc, Open License: 62176011, договор №220 от 18.03.2013 г., действующая лицензия. * Программа для просмотра файлов формата DjVu WinDjView, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Программа для просмотра файлов формата PDF Adobe Reader XI, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Браузер Google Chrome, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. **Ноутбуки Lenovo IdeaPad B590** **Лицензионные программы** * Архиватор 7-Zip, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Антивирус ESET Endpoint Antivirus

		for Windows, лицензия EAV-0120085134, контракт №260916-ЛД от 12.12.2016 г., действующая лицензия. * Операционная система Windows 7 Pro, договор №0368100013813000050-0003977-01от 02.10.2013 г., действующая лицензия. * Офисный пакет программ OfficeProPlus 2013 RUS OLP NL Acdmc, Open License: 62176011, договор №220 от 18.03.2013 г., действующая лицензия. * Программа для просмотра файлов формата DjVu WinDjView, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Программа для просмотра файлов формата PDF Adobe Reader XI, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Браузер Google Chrome, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано
Площадь 100-летия со дня рождения В. И. Ленина, дом 4. Медиацентр	73 моноблока, соединённых локальной компьютерной сетью; Беспроводная сеть Wi-Fi; Стационарный проектор-1шт; Экран-1шт; ЖК-монитор-5шт; ЖК-панели-2шт; Система видеоконференцсвязи – PolycomHDX6000HD-1шт; Акустическая система-1шт; Вокальная аудиосистема и акустические колонки-1комплект; Секционные столы-18шт; Трибуна -1шт; Огнетушитель -2шт; Кондиционер -2шт; Пожарный шкаф ПК-6, -1шт; Стул Джуно -75шт; Стойка для книг-3 шт; Стол преподавательский -1шт; Карниз-6 шт; Шторы сиреневые -12 шт; Тюль-6 шт; Арк.стекло-18 шт; Колонны-4шт; Часы настенные-1шт.	**Лицензионные программы** * Архиватор 7-Zip, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Антивирус ESET Endpoint Antivirus for Windows, лицензия EAV-0120085134, контракт №260916-ЛД от 12.12.2016 г., действующая лицензия. * Операционная система Windows 7 Домашняя расширенная, действующая лицензия, договор №0368100013812000013-169793 от 20.12.2012 г., действующая лицензия. * Офисный пакет программ OfficeProPlus 2013 RUS OLP NL Acdmc, Open License: 61704351, договор №0368100013812000013-169793 от 20.12.2012 г., действующая лицензия. * Программа для просмотра файлов формата DjVu WinDjView, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Программа для просмотра файлов формата PDF Adobe Reader XI, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Браузер Google Chrome, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.