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

Факультет физико-математического и технологического образования
Кафедра высшей математики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической работе
_____ С.Н. Титов
«_21_» _июня_ 20_21_ г

УЧЕБНАЯ (ТЕХНОЛОГИЧЕКАЯ) ПРЕДМЕТНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО МАТЕМАТИКЕ

Программа учебной практики Предметно-методического модуля

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки
44.03.01 Педагогическое образование,

направленность (профиль) образовательной программы
Математика

(заочная форма обучения)

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

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

Ульяновск, 2021

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

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

1. **Вид и тип практики**

Учебная (технологическая) Предметный практикум по математике включена в обязательную часть Блока 2 Практика основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) образовательной программы «Математика», заочной формы обучения.

Вид практики: учебная.

Тип практики: технологическая.

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

Цель практики: является подготовка бакалавра к профессиональной деятельности, закрепление умений проводить математические преобразования выражений, отработка понятийного аппарата математики, техники проведения математических расчетов, формирование и закрепление умения проводить строгие абстрактно-логические доказательства, формирование умений и опыта в области математического моделирования и выполнения геометрических построений.

.

В результате прохождения практики обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения:

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

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

3. Место практики в структуре образовательной программы

Учебная (технологическая) Предметный практикум по математике включена в обязательную часть Блока 2 Практика основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) образовательной программы «Математика», заочной формы обучения

Практика опирается на результаты обучения, сформированные в рамках дисциплин и практик: Математический анализ, Алгебра и теория чисел, Геометрия, Введение в алгебру, Предметный практикум по математике.

Результаты изучения дисциплины являются основой для изучения дисциплин и прохождения практик: Избранные вопросы математического анализа, избранные вопросы элементарной математики, Избранные вопросы алгебры и геометрии, преддипломной практики и для прохождения государственной итоговой аттестации.

4. Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность:

Номер семестра	Учебные занятия					Форма промежуточной аттестации
	Всего		Практические занятия, час	Лабораторные занятия, час	Самостоят. работа, час	
	Трудоемк.					
	Зач. ед.	Часы				
1	2	72	8		64	Зачет с оценкой
3	3	108	14		94	Зачет с оценкой
7	4	144	16		128	Зачет с оценкой
Итого:	1	324	38		286	

5. Содержание практики, формы отчетности по практике

Наименование раздела и тем	Количество часов по формам организации обучения		
	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятель-ная работа
1 семестр			
Числовые множества и функции	8		64
3 семестр			
Прикладные математические модели	14		94
7 семестр			
Решение геометрических задач	8		64
Элементы дискретной математики	8		64
ИТОГО:	38		286

Краткое описание содержания тем (разделов):

Тема 1. Числовые множества и функции**.**

Множества и операции над ними, свойства множеств. Натуральные, целые, рациональные, действительные и комплексные числа. Различные подходы к определению понятия функции в современной математике, классификация функций; некоторые обобщения понятия функции, понятие функции в школе. Различные способы введения показательной функции (степень с действительны показателем; как функции, обратной к логарифмической); логарифмической функции (как функции, обратной к показательной; на основе теории рядов, интегральное определение, аксиоматическое определение, логарифмическая функция в комплексной области); тригонометрических функций обратных тригонометрических функций.

Тема 2. Прикладные математические модели

Математические модели. Экономические модели в алгебре. Модель Леонтьева. Методы линейного и динамического программирования в оптимизации. Анализ предпочтений потребителей. Функции спроса и предложения. Эластичность спроса. Нелинейное математическое программирование.

Тема 3. Решение геометрических задач

Планиметрические задачи. Задачи стереометрии и различные методы их решения. Задачи на построения. Методы построения сечений. Повороты. Ортогональные проекции и ортогональные сотавляющие.

Тема 4. Элементы дискретной математики.

Рекуррентные соотношения. Задачи, приводящие к рекуррентным соотношениям. Способы решения рекуррентных соотношений. Числа Фибоначчи. Обозначения сумм. Суммы и рекуррентности. Преобразования сумм. Кратные суммы. Общие методы

суммирования. Графы и их виды. Элементы комбинаторики. Метод математической индукции.

6. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся

Организация и проведение аттестации обучающегося

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

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

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

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

№ п/п	**СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ,** используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	Образовательные результаты практики
	Оценочные средства для текущей аттестации ОС-1 Контрольная работа ОС-2 Типовой расчет ОС-3 Типовой расчет ОС-4. Контрольная работа	ОР-1 Умеет выделять и анализировать структурные элементы, входящие в систему познания предметной области; определять логическую взаимосвязь между компонентами предметной области; строить логически верные и обоснованные рассуждения; решать задачи предметной области. ОР-2. Владеет профессиональной терминологией и основами профессиональной речевой культуры; методами доказательных рассуждений; методами анализа изучаемых объектов, методами систематизации и структурирования знаний в предметной области, основами моделирования в предметной области. ОР-3 Умеет определять роль полученных знаний для смежных областей и для школьного курса, применять полученные знания в решении прикладных задач. ОР-4. Владеет междисциплинарными методами и подходами к решению научных и практических задач, методами моделирования в междисциплинарных и смежных областях
	Оценочные средства для промежуточной аттестации (дифференцированный зачет) ОС-5 - ОС-7. Зачет в форме устного собеседования	

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по практике

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

ОС-1. Контрольная работа
Примерный вариант:

1. Представьте число z = 3 – i в тригонометрической и показательной формах.

2. Вычислить предел функции f(x) = $\frac{(x-7)\sqrt{8-x}}{x^2-49}$ при x →1, x→∞, x→7.

3. Исследовать на непрерывность функцию

$$f(x) = \begin{cases} cosx, & x \le -\frac{\pi}{2} \\ 3\cos x, & -\frac{\pi}{2} < x < \frac{\pi}{2} \\ 2\sin x, & x \ge \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

4. Вычислить производную функции f(x) = cos ($\sqrt{\frac{x}{3+x}}$)в точке x_0 = 1.

5. Написать уравнение касательной и нормали к графику функции f(x) = 2 + $\frac{2}{x-3}$ в точке x = 2. Исследовать функцию на непрерывность и асимптоты.

ОС-2. Типовой расчет

Примерный вариант:

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

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

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

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

ОС-3. Типовой расчет

1. Найти ортогональную проекцию y и ортогональную составляющую z вектора x (1, -2, 3) на прямую, заданную системой уравнений

$$2x + y + z = 0$$
$$3x - 2y + 4z = 0$$

2. Построить прямоугольник, равновеликий данному квадрату ABCD с площадью q^2 (q – данный отрезок), если периметр прямоугольника 2p.

3. Построить угол α, зная, что $\cos\alpha = \frac{a-b}{a+b}$.

4. Первый вектор ортонормированного базиса (1, 0, 0) повернули сначала на 45^0 вокруг оси Oz, а затем полученный вектор повернули на 90^0 вокруг биссектрисы первого координатного угла. Какой вектор получился в результате?

ОС-4. Контрольная работа

1. Неориентированный граф задан списком ребер f = (1,2,1,2,3,3,4)
   g =(2,1,3,4,4,2,4) .
   Определить вид графа. Вычислить степень вершины 4. Найти матрицу смежности графа.
2. Ориентированный граф задан списком ребер f = (1,3,3,2,1,3,2)
   g = (1,2,2,4,4,4,2).
   Вычислить степени входа и выхода вершины 2. Найти матрицу инцидентности графа.
3. Неориентированный графа задан матрицей смежности A. Найти число компонент связности графа. Определить мосты и шарниры (если они есть).
   $$A=\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$
4. Найти радиус и диаметр графа задачи 3, центр и периферийные вершины
5. Неориентированный граф задан своей матрицей смежности A. Является ли граф эйлеровым? Полуэйлеровым? Если да, то найти эйлеров цикл (эйлерову цепь). Является ли граф гамильтоновым? Полугамильтоновым ? Если да, то найти гамильтонов цикл (гамильтонову цепь).
   $$A=\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

6. Является ли неориентированный граф, заданный списком ребер, деревом? Если да, то определить вершины максимального типа. Выбрав в качестве корня вершину максимального типа, определить высоту дерева. Найти код Прюфера.
   f= (1,2,3,4,7,7,7,8,8,10,11,10)
   g = (4,3,4,7,5,6,8,9,10,11,12,13)

7.Задать дерево списком ребер, если его код Прюфера имеет вид (1,1,1,2,2,7,7,7,6,11).

8. Является ли н-граф задачи 4 планарным ? (ответ обосновать). Найти хроматическое число графа.

Материалы, используемые для промежуточного контроля успеваемости обучающихся по практике

ОС-5 Дифференцированный зачет в форме устного собеседования
Примерный перечень вопросов к зачету (1 семестр).

1. ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫЕ ЧИСЛА И ОПЕРАЦИИ НАД НИМИ

ОПРЕДЕЛЕНИЯ: цифры, натуральные, целые, рациональные числа, последовательность, сходящаяся последовательность, действительные числа, сумма, произведение, частное, абсолютная величина.

ТЕОРЕМЫ: о свойствах действительных чисел, о свойствах абсолютной величины, о неравенстве $|x| < \varepsilon$.

2. Комплексные числа и операции над ними.

ОПРЕДЕЛЕНИЯ: комплексные числа, действительные комплексные характеристики комплексного числа, операции сложения и умножения.

ТЕОРЕМЫ: о свойствах мнимой единицы, сопряжения, обращения, экспоненты, о геометрическом смысле комплексных чисел.

3. МНОЖЕСТВА И ОПЕРАЦИИ НАД НИМИ

ОПРЕДЕЛЕНИЯ: совокупность, множество, объединение, пересечение, дополнение подмножеств, взаимно-однозначное соответствие, конечные и бесконечные множества, упорядоченное и ограниченное множество.

ТЕОРЕМЫ: о свойствах операций над множествами, о существовании точных границ, множеств действительных чисел.

4. ПЕРЕМЕННЫЕ ВЕЛИЧИНЫ И ФУНКЦИИ

ОПРЕДЕЛЕНИЯ: переменная, константа, функция, область определения, график, ограниченность, четность, монотонность, периодичность.

ТЕОРЕМЫ: об абсолютной величине ограниченной функции, о представлении произвольной функции в виде суммы четных и античетных, о представлении 2Т-периодической функции в виде суммы Т-периодической и Т-антипериодической.

5. ПРЕДЕЛ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

ОПРЕДЕЛЕНИЯ: последовательность, конечный и бесконечный пределы, сходящаяся последовательность.

ТЕОРЕМЫ: о существовании и единственности предела, об ограниченности сходящейся и о сходимости ограниченной монотонной последовательности.

6. ПРЕДЕЛ ФУНКЦИИ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ: пределы функции в точке и на бесконечности, наложение и обращение функций, основные элементарные и элементарные функции.

ТЕОРЕМЫ: об (арифметических) операциях, об ограниченности переменной в окрестности предельной точки, о сравнении переменных и пределов, о пределах элементарных функций.

7. НЕПРЕРЫВНЫЕ ФУНКЦИИ

ОПРЕДЕЛЕНИЯ: непрерывность в точке и на множестве, пределы слева и справа, точки разрыва функции, непрерывность на [a, b], об элементарных функциях.

8. ПРОИЗВОДНАЯ НЕПРЕРЫВНОЙ ФУНКЦИИ

ОПРЕДЕЛЕНИЯ: обыкновенная функция, приращения переменных в точке, производная функции в точке, производная функции.

ТЕОРЕМЫ: о непрерывности, о производных суммы, произведения, частного, положения, обращения функций.

9. ТЕОРЕМЫ О СРЕДНЕМ ДЛЯ ПРОИЗВОДНЫХ

ОПРЕДЕЛЕНИЯ: дифференцируемость в точке и в (a,b), непрерывность в точке и в [a, b] неопределенности.

ТЕОРЕМЫ: Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши, Лопиталя, о преобразовании неопределенностей.

10. ПЕРВООБРАЗНАЯ И НЕОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ

ОПРЕДЕЛЕНИЯ: первообразная, неопределенный интеграл, формулы замены переменной и интегрирования по частям.

ТЕОРЕМЫ: об операциях над первообразными, о первообразных элементарных функций (таблица, не менее 7 позиций).

11. ПЕРВООБРАЗНЫЕ РАЦИОНАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ

ОПРЕДЕЛЕНИЯ: многочлен, рациональная функция, простейшие дроби.

ТЕОРЕМЫ: о представлении многочлена, о представлении рациональной функции, о первообразных рациональных функций.

Примерный перечень вопросов к зачету (3 семестр).

1. Построение математических моделей при решении экономических задач. Определение целевой функции.
2. Задача оптимизации использования сырья.
3. Транспортная задача и методы её решения.
4. Графический метод решения задач оптимизации.
5. Симплекс-метод при решении задач оптимизации.
6. Метод искусственного базиса в решении линейных задач оптимизации.
7. Дробно-линейное программирование.
8. Квадратичное программирование. Теорема Куна-Таккера.
9. Способ Якоби в квадратичном программировании
10. Метод множителей Лагранжа в квадратичном программировании.
11. Задача минимизации рисков как задача квадратичного программирования.
12. Экономические и управленческие задачи, требующие целочисленности решений.
13. Полностью и частично целочисленные задачи.
14. Метод Гомори (отсекающих плоскостей).
15. Метод ветвей и границ.
16. Цели и задачи динамического программирования.
17. Основные этапы решения методом динамического программирования. Идея обратной прогонки.
18. Принцип оптимальности Беллмана в динамическом программировании.
19. Применение динамического программирования к задаче о нахождении кратчайшего пути.
20. Применение динамического программирования к задаче об оптимальном инвестировании.
21. Применение линейных операторов к анализу рентабельности. Модель Леонтьева.
22. Балансовые уравнения и собственные векторы.
23. Оптимизация по нескольким критериям. Метод Парето.
24. Линейные операторы в решении многокритериальных задач.
25. Иерархии и приоритеты.

Примерный перечень вопросов к зачету (7 семестр).

1. Рекуррентные соотношения. Задачи, приводящие к рекуррентным соотношениям. Возвратные последовательности.
2. Способы решения рекуррентных соотношений.
3. Числа Фибоначчи и их свойства. Формула Бине.
4. Конечные суммы. Преобразования сумм. Кратные суммы.
5. Суммы и рекуррентности.
6. Общие методы суммирования.
7. Основные понятия теории графов. Способы задания графов. Степень вершины графа. Теорема о сумме степеней вершин графа. Подграф. Операции над графами.
8. Маршрут, цепь, простая цепь, цикл, простой цикл. Связные графы. Компоненты связности графа, их число. Мосты и точки сочленения. Сильно связный орграф.
9. Метрические характеристики графа.
10. Эйлеровы и полуэйлеровы графы. Критерий эйлеровости графа. Алгоритм Флери. Критерий полуэйлеровости графа. Эйлеровы и полуэйлеровы орграфы.
11. Гамильтоновы и полугамильтоновы графы. Достаточные условия гамильтоновости графа. Гамильтоновы и полугамильтоновы орграфы.

12. Изоморфные графы. Критерий изоморфности графов.
13. Деревья и их свойства. Число деревьев с пронумерованными вершинами. Код Прюфера. Ориентированные деревья. Вершины максимального типа.
14. Паросочетания, независимые множества и клики.
15. Укладка графа. Планарные графы. Плоские графы. Теорема Эйлера. Непланарность графов в К5 и К3,3.
16. Раскраска вершин и ребер графа. Основная задача раскраски. Хроматическое число.
17. Двудольные графы. Теорема Кенига.
18. Раскрашивание вершин планарного графа пятью красками. Гипотеза четырех красок.
19. Сочетания, размещения, перестановки
20. Метод математической индукции
21. Векторные пространства и подпространства. Арифметическое n-мерное векторное пространство. Линейные комбинации и линейные оболочки.
22. Линейные и нелинейные операторы. Примеры. Матричная форма линейного оператора в конечномерном пространстве.
23. Собственные векторы и спектры линейных операторов.
24. Матрица перехода от одного базиса к другому. Матрицы линейных операторов в различных базисах.
25. Оператор поворота
26. Оператор ортогонального проектирования
27. Операторы-проекторы (идемпотенты).
28. Ядро и образ, ранг и дефект линейного оператора
29. Инвариантные подпространства линейного оператора.
30. Сужения линейных операторов на подпространства.
31. Евклидовы пространства, норма вектора, угол между векторами
32. Ортогонализация систем векторов, ортогональное дополнение
33. Ортогональная проекция и ортогональная составляющая вектора
34. Применение комплексных чисел в геометрии
35. Кватернионы. Их тригонометрическая форма
36. Задача об удвоении куба
37. Задача о трисекции угла
38. Задача о построении правильного 7-угольника.

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

Владова Е.В., Столярова И.В. Основы исследований в математике. [Текст]: // Учебно-методическое пособие. Ульяновск: УлГПУ, 2018. – 30 с.
Математический анализ. Введение в анализ: учебно-методическое пособие для студентов направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование», профили «Математика. Информатика», «Математика. Иностранный язык», «Физика. Математика» и 44.03.01 «Педагогическое образование» профиль «Математика». Квалификация (степень) выпускника: бакалавр. Макеева О.В. – Ульяновск. УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2017. – 49 с.
Куренева Т.Н. Элементы теории графов [Текст] : учебно-методическое пособие / ФГБОУ ВПО "УлГПУ им. И. Н. Ульянова". - Ульяновск : ФГБОУ ВПО "УлГПУ им. И. Н. Ульянова", 2011. - 32 с.
Куренева Т.Н. Дискретная математика [Текст] : учебно-методическое пособие. Ч. 1 / МОиН РФ, ФГБОУ ВО "УлГПУ им. И. Н. Ульянова". - Ульяновск : ФГБОУ ВО "УлГПУ им. И. Н. Ульянова", 2017. - 25 с.

Гришина С.А., Кувшинова А.Н., Куренева Т.Н., Череватенко О.И. Геометрия: учебно-методическое пособие. Часть 3. – Ульяновск: УлГПУ, 2017. – 112 с..
Куренева Т.Н. Методические указания и контрольная работа № 3 по теме «Методы изображений. Проективная геометрия». Для студентов – заочников 3 курса физико-математического факультета .- Ульяновск, 2004. (Библиотека УлГПУ.
Глухова Н.В., Череватенко О.И. Алгебра. Часть 2. Линейная алгебра: учебное пособие. – Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», 2018. – 44 с.
Глухова Н.В., Череватенко О.И. Линейное программирование в управлении персоналом: учебное пособие для направления подготовки бакалавров 080400.62. – Ульяновск, УлГПУ, 2013. – 70 с.

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.

Промежуточная аттестация
Критерии оценивания знаний обучающихся по практике

		Посещение лекций	Посещение практических занятий	Работа на занятиях	Дифференцированный зачет
1 семестр	Разбалловка по видам работ	-	4 х 1=4 Баллов	164 баллов	32 балла
	Суммарный макс. балл	0 баллов max	4 балла Max	168 баллов max	200 баллов max

		Посещение лекций	Посещение практических занятий	Работа на занятиях	Дифференцированный зачет
3 семестр	Разбалловка по видам работ	-	7 х 1=7 Баллов	229 баллов	64 балла
	Суммарный макс. балл	0 баллов max	7 баллов Max	236 баллов max	300 баллов max

		Посещение лекций	Посещение практических занятий	Работа на занятиях	Дифференцированный зачет
7 семестр	Разбалловка по видам работ	-	8 х 1=8 Баллов	296 баллов	96 балла
	Суммарный макс. балл	0 баллов max	8 баллов Max	304 баллов Max	400 баллов max

Критерии оценивания работы обучающегося по итогам практики

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

1 семестр

Оценка	Баллы (2 ЗЕ)
«отлично»	181-200
«хорошо»	141-180
«удовлетворительно»	101-140
«неудовлетворительно»	100 и менее

3 семестр

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

7 семестр

Оценка	Баллы (4 ЗЕ)
«отлично»	361-400
«хорошо»	281-360
«удовлетворительно»	201-280
«неудовлетворительно»	200 и менее

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

1. Голованов Н.Н. Геометрическое моделирование: Учебное пособие / Н.Н. Голованов. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 400 с. http://znanium.com/bookread2.php?book=520536
2. Владова Е.В., Столярова И.В. Основы исследований в математике. [Текст]: // Учебно-методическое пособие. Ульяновск: УлГПУ, 2018. – 30 с.
3. Глухова Н.В., Гришина С.А., Еремеева А.Н., Куренева Т.Н., Рацеев С.М., Череватенко О.И. Алгебра. Часть 1.Основы высшей алгебры. Учебное пособие. – Ульяновск, ФГБОУ ВО, 2017. – 33 с.
4. Пантина, И. В. Вычислительная математика [Электронный ресурс]: учебник / И. В. Пантина, А. В. Синчуков. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: МФПУ Синергия, 2012. - 176 с. http://znanium.com/bookread2.php?book=451160
5. Разин, И. Б. Геометрическое моделирование и машинная графика [Электронный ресурс]: Лабораторный практикум по курсу / И. Б. Разин. - М.: ИИЦ МГУДТ, 2009. - 100 с. http://znanium.com/bookread2.php?book=464849
6. Плис А. И. , Шикин Е. В. Кривые и поверхности на экране компьютера: руководство по сплайнам для пользователя - М.: Диалог-МИФИ, 1996 – 228с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=136097

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

Основная литература

1. Шипачев В.С. Задачник по высшей математике: учебное пособие / В.С. Шипачев. — М. : ИНФРА-М, 2020. – 304 с. – ISBN 978-5-16-010071-5.
2. URL: https://znanium.com/read?id=344429

3. Быкова, О.Н. Практикум по математическому анализу : учебное пособие / О.Н. Быкова, С.Ю. Колягин, Б.Н. Кукушкин. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Прометей, 2014. – 276 с. - ISBN 978-5-9905-8861-5.– URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=105790

Дополнительная литература:

1. Введение в математическое моделирование : учебное пособие / ред. П.В. Трусов. – М. : Логос, 2004. – 439 с. – ISBN 5-94010-272-7. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84691
2. Бачурин, В.А. Задачи по элементарной математике и началам математического анализа : учебное пособие / В.А. Бачурин. – М.: Физматлит, 2005. – 712 с. – ISBN 5-9221-0563-9. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76667 . – 496 с. :– Режим доступа: URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=615644

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

Интернет-ресурсы

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