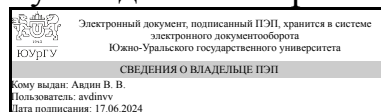


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



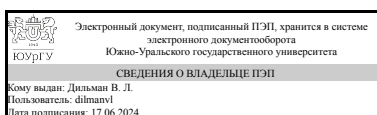
В. В. Авдин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.11 Математика
для направления 05.03.06 Экология и природопользование
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Математический анализ и методика преподавания математики

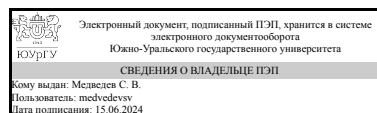
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 894

Зав.кафедрой разработчика,
д.физ.-мат.н., доц.



В. Л. Дильман

Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., доц., доцент



С. В. Медведев

1. Цели и задачи дисциплины

Математика в настоящее время является средством решения прикладных задач, универсальным языком науки и элементом общей культуры. Преподавание и изучение дисциплины "Математика" следует рассматривать как важную составляющую фундаментальной подготовки бакалавра. Целью преподавания и изучения дисциплины является воспитание математической культуры, формирование навыков современного математического мышления, использования математических методов и основ математического моделирования в химических исследованиях и в практической деятельности. Задачи дисциплины заключаются в том, чтобы ознакомить студентов с многообразием применяемых математических методов обработки результатов химических исследований, обучить использованию этих методов; обеспечить математическое образование бакалавра, достаточное для изучения других дисциплин, а также для работы по специальности.

Краткое содержание дисциплины

Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. Введение в анализ. Теория пределов. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Приложение производной к исследованию функций. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Системы дифференциальных уравнений.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	Знает: базовые понятия, необходимые для решения математических задач, освоения других дисциплин Умеет: составлять план решения задачи на основе имеющихся знаний; сравнивать различные способы решения задачи и выбирать наиболее оптимальный способ Имеет практический опыт: планирования собственной деятельности по поиску решения задачи на основе имеющихся знаний; поиска и освоения необходимых для решения задачи новых знаний

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	1.О.26 Учение об атмосфере, 1.О.19 Физические методы исследования и программные средства на основе искусственного интеллекта, 1.О.33 Физические и химические процессы в природных и техногенных системах,

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 113 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	2
Общая трудоёмкость дисциплины	216	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	96	48	48
Лекции (Л)	64	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	103	51,5	51,5
Подготовка к контрольным работам	16	8	8
Подготовка к экзамену	39	19,5	19,5
Выполнение РГР	16	8	8
Выполнение текущих домашних заданий	32	16	16
Консультации и промежуточная аттестация	17	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Элементы линейной алгебры	14	8	6	0
2	Элементы векторной алгебры	16	12	4	0
3	Аналитическая геометрия	18	12	6	0
4	Введение в анализ.	10	6	4	0
5	Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Приложение производной к исследованию функций	18	12	6	0
6	Неопределенный интеграл. Определенный интеграл	14	10	4	0
7	Дифференциальные уравнения	6	4	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1, 2	1	Определители 2-го и 3-го порядков. Свойства определителей. Матрицы и действия над ними. Обратная матрица. Матричные уравнения. Формулы Крамера	4
3,4	1	Элементарные преобразования матриц. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Базисные и свободные переменные.	4
5,6	2	Векторы. Базис на прямой. Базис на плоскости. Базис в пространстве. Действия над векторами в координатной форме.	4
7, 8	2	Признаки коллинеарности векторов. Деление отрезка в данном отношении. Декартова система координат.	4
9, 10	2	Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов	4
11,12	3	Общее уравнение прямой на плоскости. Другие виды уравнения прямой на плоскости. Вычисление углов между прямыми. Признаки параллельности и перпендикулярности прямых Расстояние от точки до прямой	4
13,14	3	Канонические и параметрические уравнения прямой в пространстве. Общее уравнение плоскости в пространстве. Нахождение углов между прямыми и плоскостями. Признаки параллельности и перпендикулярности. Расстояние от точки до плоскости	4
15,16	3	Кривые второго порядка. Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола. Характеристические свойства кривых второго порядка	4
17,18	4	Множества и функции. Определение предела функции одной переменной. Предел суммы, произведения и частного. Первый замечательный предел. Применение эквивалентных функций к вычислению пределов	4
19	4	Свойства непрерывных функций. Классификация точек разрыва функции.	2
20, 21	5	Определение производной функции. Геометрический смысл производной. Дифференцируемость функции в точке. Связь с непрерывностью. Правила дифференцирования суммы, произведения и частного. Производная сложной функции. Производная обратной функции. Таблица производных.	4
22, 23	5	Применение дифференциала функции к приближенным вычислениям. Производные высших порядков. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа. Правило Лопиталя. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке.	4
24,25	5	Признаки монотонности функции. Экстремумы. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции.	4
26	6	Первообразная. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица интегралов. Табличное интегрирование.	2
27	6	Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле. Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе.	2
28	6	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.	2
29	6	Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле.	2
30	6	Геометрические приложения определенных интегралов. Понятие о несобственных интегралах	2
31, 32	7	Дифференциальные уравнения первого порядка. Общее и частное решения. Задача Коши. Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными. Линейные уравнения первого порядка. Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Определители 2-го и 3-го порядков. Формулы Крамера	2
2	1	Действия с матрицами. Метод Гаусса	2
3	1	Повторение. Контрольная работа по матрицам и системам линейных уравнений ПК1.	2
4	2	Действия над векторами в координатной форме.	2
5	2	Скалярное произведение векторов. Векторное произведение.	2
6	3	Прямая на плоскости.	2
7	3	Плоскости и прямые в пространстве.	2
8	3	Кривые второго порядка. Контрольная работа ПК2	2
9	4	Вычисление пределов рациональных функций.	2
10	4	Применение эквивалентных функций к вычислению пределов. Классификация точек разрыва функции.	2
11, 12	5	Техника дифференцирования. Экстремумы функции. Асимптоты.	4
13	5	Построение графика функции одной переменной. Контрольная работа ПК3 по пределам и производным.	2
14, 15	6	Непосредственное интегрирование. Замена переменной в интеграле. Интегрирование по частям. Формула Ньютона-Лейбница. Нахождение площади фигуры с помощью определенного интеграла	4
16	7	Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными. Контрольная работа ПК4 по интегралам.	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к контрольным работам	ОПЛ [1], главы 5, 7-12	2	8
Подготовка к экзамену	ОПЛ [1], главы 1-4	1	19,5
Выполнение РГР	ОПЛ [1], главы 1-4	1	8
Выполнение текущих домашних заданий	ОПЛ [1], главы 1-4	1	16
Выполнение текущих домашних заданий	ОПЛ [1], главы 5, 7-12	2	16
Выполнение РГР	ОПЛ [1], главы 5, 7-12	2	8
Подготовка к контрольным работам	ОПЛ [1], главы 1-4	1	8
Подготовка к экзамену	ОПЛ [1], главы 5, 7-12	2	19,5

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	1	Текущий контроль	ПК1	3	10	Задача № 1: Получен правильный числовой ответ в задаче – 1 балл, есть ошибки – 0 баллов. Задачи № 2, 3, 4: 1) Получен правильный числовой ответ в задаче, решение теоретически обосновано – 2 балла. 2) Верный ход решения, допущены одна-две негрубые ошибки – 1 балл. Задача № 5: 1) Получен правильный ответ в задаче, решение подробное, есть пояснения к решению – 3 балла. 2) Верный ход решения, правильно выполнены два этапа решения, но решение не доведено до верного ответа – 2 балла. 3) Правильно составлена расширенная матрица системы уравнений, сделана арифметическая ошибка на первом шаге решения – 1 балл.	экзамен
2	1	Текущий контроль	ПК2	3	15	Максимальная оценка за каждую задачу – 3 балла, при этом: 1) Получен правильный числовой ответ в задаче, решение теоретически обосновано – 3 балла. 2) Верный ход решения, допущены одна-две негрубые ошибки – 2 балла. 3) Правильно указана формула для решения задачи, допущены грубые ошибки – 1 балл. Максимальная оценка за работу: $3 \times 5 = 15$ баллов.	экзамен
3	1	Текущий контроль	С1	2	11	Полное и правильное решение каждой задачи оценивается максимально в 2 балла. 1) 1 балл – есть грамотный комментарий к решению (название вычисляемой величины, наличие общей формулы до подстановки численных значений); 2) получен верный числовой ответ – 1 балл; 3) правильно выполненное задание сдано в указанный срок – дополнительно 1 балл.	экзамен
4	1	Текущий контроль	С2	2	17	Полное и правильное решение каждой задачи оценивается максимально в 2 балла. 1) 1 балл – есть грамотный комментарий к решению (название вычисляемой величины, наличие общей формулы до подстановки численных значений, наличие рисунка); 2) получен верный числовой ответ – 1 балл; 3) правильно выполненное задание сдано в	экзамен

						указанный срок – 1 балл.	
5	1	Бонус	Пр1	-	10	Наличие полного и грамотно оформленного конспекта лекций, содержащего больше 90% лекций текущего семестра, - 2 балла. Законспектировано 70% - 90% лекций - 1 балл, Законспектировано <70% лекций - 0 баллов. За каждые 4 недели семестра, (т.е. 1-4, 5-8, 9-12, 13-16): 1) Регулярное выполнение домашних заданий (>80%) - 1 балл. 2) Активность на занятиях - 1 балл.	экзамен
6	1	Промежуточная аттестация	Экз. работа	-	15	Билет содержит один теоретический вопрос и 4 задачи. Оценивание ответа на теоретический вопрос: 1) 3 балла – дан полный ответ на вопрос: все написанные определения и формулы верны, указаны все требуемые свойства, грамотные формулировки теорем. 2) 2 балла – в ответе содержатся 1-2 несущественные ошибки или ответ неполный, но при этом изложено не менее 80% полного ответа. 3) 1 балл – в ответе имеется более двух ошибок или приведены неверные формулировки утверждений, но при этом изложено от 50% до 80% полного ответа на вопрос. 4) 0 баллов – изложено менее 50% полного ответа на вопрос Оценивание решения каждой из задач: 1) 3 балла получает полное и обоснованное решение задачи, доведенное до верного арифметического ответа. 2) Один балл снимается за арифметическую ошибку, не повлиявшую существенно на ход решения. 3) Один балл снимается за отсутствие комментария к решению (название применяемой теоремы; наличие общей формулы до подстановки численных значений). 4) Два балла снимаются за грубую ошибку или за несколько арифметических ошибок. 5) 0 баллов выставляется, если нет указания на способ решения задачи и/или сделано несколько грубых ошибок.	экзамен
7	2	Текущий контроль	ПКЗ	3	16	Задача не решена или допущены грубые ошибки в процессе решения – 0 баллов. Задачи 1, 2:	экзамен

						1) решение полное и правильное – 2 балла, 2) ход решения задачи правильный, задача доведена до ответа, но допущены 1-2 арифметические ошибки – 1 балл. Задачи 3, 4, 5, 6: 1) решение правильное и теоретически обоснованное – 3 балла, 2) ход решения задачи правильный, задача доведена до ответа, но допущены 1-2 арифметические ошибки – вычитается один балл из начальных трех баллов, 3) за каждую неправильно найденную производную функции в ходе решения вычитается один балл из начальных трех баллов. Максимальная оценка за работу: $2 \times 2 + 4 \times 3 = 16$ баллов.	
8	2	Текущий контроль	ПК4	3	12	Максимальная оценка за каждую задачу – 2 балла, при этом: 2 балла – решение задачи полное и правильное. 1 балл – ход решения задачи правильный, задача доведена до ответа, но допущены 1-2 арифметические ошибки. 0 баллов – задача не решена или допущены грубые ошибки в ходе решения	экзамен
9	2	Текущий контроль	С3	2	13	Задачи 1, 2, 3, 4: 1) Полное и правильное решение – 2 балла. 2) Если ход решения правильный, решение доведено до ответа, но при этом допущены арифметические ошибки, то решение задачи оценивается в 1 балл. 3) Допущены грубые ошибки или решение задачи не доведено до конца – 0 баллов. Задача 5: полное и правильное решение оценивается в 4 балла, по 1 баллу за каждый этап решения. Правильно выполненное задание сдано в указанный срок – дополнительно 1 балл. Максимальная оценка за работу $2 \times 4 + 4 + 1 = 13$ баллов.	экзамен
10	2	Текущий контроль	С4	2	11	Задание содержит 5 задач. 1) Полное и правильное решение задачи – 2 балла. 2) Выбран правильный метод решения, но в решении допущена арифметическая ошибка – 1 балл. 3) Допущены грубые ошибки или решение задачи не доведено до конца – 0 баллов. Правильно выполненное задание сдано в указанный срок – дополнительно 1 балл. Максимальная оценка за работу $2 \times 5 + 1 = 11$ баллов.	экзамен

11	2	Бонус	Пр2	-	10	Наличие полного и грамотно оформленного конспекта лекций, содержащего больше 90% лекций текущего семестра, - 2 балла. Законспектировано 70% - 90% лекций - 1 балл, Законспектировано <70% лекций - 0 баллов. За каждые 4 недели семестра, (т.е. 1-4, 5-8, 9-12, 13-16): 1) Регулярное выполнение домашних заданий (>80%) - 1 балл. 2) Активность на занятиях - 1 балл.	экзамен
12	2	Промежуточная аттестация	Экз. 2	-	18	Билет содержит 1 теоретический вопрос и 5 задач. Оценивание ответа на теоретический вопрос: 1) 3 балла – дан полный ответ на вопрос: все написанные определения и формулы верны, указаны все требуемые свойства, грамотные формулировки теорем. 2) 2 балла – в ответе содержатся 1-2 несущественные ошибки или ответ неполный, но при этом изложено не менее 80% полного ответа. 3) 1 балл – в ответе имеется более двух ошибок или приведены неверные формулировки утверждений, но при этом изложено от 50% до 80% полного ответа на вопрос. 4) 0 баллов – изложено менее 50% полного ответа на вопрос Оценивание решения каждой из задач: 1) 3 балла получает полное и обоснованное решение задачи, доведенное до верного арифметического ответа. 2) Один балл снимается за арифметическую ошибку, не повлиявшую существенно на ход решения. 3) Один балл снимается за отсутствие комментария к решению (название применяемой теоремы; наличие общей формулы до подстановки численных значений). 4) Два балла снимаются за грубую ошибку или за несколько арифметических ошибок. 5) 0 баллов выставляется, если нет указания на способ решения задачи и/или сделано несколько грубых ошибок.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид	Процедура проведения	Критерии
-----	----------------------	----------

промежуточной аттестации		оценивания
экзамен	Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится по расписанию экзаменационной сессии. На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Рейтинг R_d по дисциплине за второй семестр определяется следующим образом: $R_d = k \cdot R_t$, где R_t - общий рейтинг студента, полученный за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля второго семестра, коэффициент $k = 0$, если за первый семестр выставлена экзаменационная оценка "неудовлетворительно"; коэффициент $k = 1$, если за первый семестр была выставлена экзаменационная оценка 3, 4 или 5. Студент может улучшить свой рейтинг R_d, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации за второй семестр, которое не является обязательным. Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится в виде письменной работы. Время выполнения экзаменационной работы 80 минут. После проверки сданной работы, перед выставлением оценки, преподаватель может задать дополнительные вопросы с целью более точного определения уровня знаний и умений студента.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
экзамен	Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится по расписанию экзаменационной сессии. На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля первого семестра. Студент может улучшить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации, которое не является обязательным. Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится в виде письменной работы. Время выполнения экзаменационной работы 80 минут. После проверки сданной работы, перед выставлением оценки, преподаватель может задать дополнительные вопросы с целью более точного определения уровня знаний и умений студента.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ОПК-2	Знает: базовые понятия, необходимые для решения математических задач, освоения других дисциплин	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
ОПК-2	Умеет: составлять план решения задачи на основе имеющихся знаний; сравнивать различные способы решения задачи и выбирать наиболее оптимальный способ	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+
ОПК-2	Имеет практический опыт: планирования собственной деятельности по поиску решения задачи на основе имеющихся знаний; поиска и освоения необходимых для решения задачи новых знаний	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике [Текст] полн. курс : учебник Д. Т. Письменный. - 7-е изд. - М.: Айрис-пресс, 2008. - 602, [1] с. ил.
2. Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа : Решение типичных и трудных задач [Текст] учебное пособие Г. Н. Берман. - 3-е изд., стер. - СПб. и др.: Лань, 2007. - 604 с. ил.
3. Клетеник, Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии Учеб. пособие для вузов Под ред. Н. В. Ефимова. - СПб.: Специальная литература, 1998. - 199 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Шипачев, В. С. Высшая математика Учеб. для высш. учеб. заведений. - 4-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 1998. - 479 с. ил.
2. Высшая математика для экономистов. Практикум [Текст] учеб. пособие для вузов по экон. специальностям Н. Ш. Кремер и др.; под ред. Н. Ш. Кремера. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ЮНИТИ, 2010. - 477, [1] с. ил.
3. Брин, Ф. Ш. Элементы линейной алгебры [Текст] учеб. пособие Ф. Ш. Брин, Е. И. Дергачева, А. Д. Кацман ; Челяб. политехн. ин-т им. Ленинского комсомола, Каф. Высш. математика 2 ; ЮУрГУ. - Челябинск: ЧПИ, 1988. - 81 с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания по математике

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания по математике

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Владимирский, Б.М. Математика. Общий курс. [Электронный ресурс] / Б.М. Владимирский, А.Б. Горстко, Я.М. Ерусалимский. – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2008. – 960 с. http://e.lanbook.com/book/634
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кадомцев, С.Б. Аналитическая геометрия и линейная алгебра. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – М. : Физматлит, 2011. – 168 с. http://e.lanbook.com/book/2187
3	Основная литература	Учебно-методические	Шунайлова, С.А. Математика. Часть 2. Конспект лекций / С.Г. Андреева, М.А. Корытова, С.А. Шунайлова. –

		материалы кафедры	Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. – 182 с. http://www.mfa.susu.ru/images/SHSA/Math2.pdf
4	Основная литература	Учебно-методические материалы кафедры	Шунайлова, С.А. Математика. Учебное пособие для студентов укрупненной группы «Экономика и управление» / С.А. Шунайлова, М.А. Кoryтова, Н.Н. Аминева и др. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014. – Ч. I. – 174 с. http://www.mfa.susu.ru/images/SHSA/Math1.pdf

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары		Учебная аудитория, оборудованная меловой доской
Лекции		Учебная аудитория, оборудованная микрофоном, проектором и экраном