




МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)


ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП


(подпись) Реутов В.А.
«11» февраля 2020 г.
(Ф.И.О. рук. ОП)



«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующий базовой кафедрой
химических и ресурсосберегающих технологий
(название кафедры)


(подпись) Реутов В.А.
«11» февраля 2020 г.
(Ф.И.О. зав. каф.)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Высшая математика

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология

профиль «Технология химических и нефтеперерабатывающих производств»

Форма подготовки очная

курс 1 семестры 1, 2
лекции 88 час.
практические занятия 70 час.
лабораторные занятия 0 час.
в том числе с использованием МАО лек. 0 /пр. 18 /лаб. 0 час.
всего часов аудиторной нагрузки 180 час.
в том числе с использованием МАО 18 час.
самостоятельная работа 238 час.
в том числе на подготовку к экзамену 72 час.
контрольные работы 1,2
курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены
зачет не предусмотрен
экзамен 1, 2 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 21.10.2016 № 12132030.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры общей, алгебры, геометрии и анализа, протокол № 2 от «31» октября 2019 г.

Заведующая кафедрой алгебры, геометрии и анализа Р.П. Шепелева
Составитель доцент кафедры А.Ф. Родкин, 2020 г.

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

ABSTRACT

Bachelor's degree in 18.03.01 Chemical technology.

Study profile : for all profiles

Course title: Higher mathematics

Basic part of Block, 13 credits

Instructor: Rodkin A.F.

At the beginning of the course a student should be able to:

for successful study of the discipline students should:

– sustainable use theoretical knowledge, practical skills in all areas of mandatory minimum content of the secondary (full) education in mathematics

Learning outcomes:

- ability for self-organization and self-education (OK-14)
- the willingness to apply analytical and numerical methods for solving the assigned tasks, use modern information technologies, carry out information processing using applied software in the sphere of professional activity, use network computer technologies and databases in their professional field, application packages for calculating technological parameters of equipment (PC-2).

Course description: The aim of the discipline is to teach students the systems of linear algebraic equations, matrix and determinants, vectors and operations with them, plane and solid analytical geometry (straight lines and curves of the second order, the plane and quadric surfaces), the complex numbers, limits and continuity, differential and integral calculus.

Main course literature:

1. Kurosh, A. G. Kurs vysshey algebrы: uchebnik / Kurosh A. G. – SPB. : Lan', 2007, 2008. - 432 s.

EK NB DVFU:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:388818&theme=FEFU>

2. Kudryavtsev, L. D. Kurs matematicheskogo analiza uchebnik dlya bakalavrov : uchebnik dlya vuzov po yestestvennonauchnym i tekhnicheskim napravleniyam i spetsial'nostyam / L. D. Kudryavtsev. - M.: Yurayt, 2012. - 703 s.

EK NB DVFU:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:693331&theme=FEFU>

3. Borevich, Z. I. Opredeliteli i matritsy / Z. I. Borevich. – SPb : «Lan'», 2009. - 192 s.

EK NB DVFU:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:281936&theme=FEFU>

4. Faddeyev, D. K. Zadachi po vysshey algebre / D. K. Faddeyev, I. S. Sominskiy – SPb. : «Lan'», 2007, 2008. - 288 s.

EBS «Elanbook.com»:

<http://e.lanbook.com/view/book/399/>

5. Kurosh A. G. Kurs vysshey algebry / Kurosh A. G. – SPB. : «Lan'», 2013. - 432 s.

EBS «Elanbook.com»:

<http://e.lanbook.com/view/book/30198/>

6. Danko, P. Ye. Vysshaya matematika v uprazhneniyakh i zadachakh, v 2 ch. : ch. 1 / P. Ye. Danko, A. G. Popov, T. YA. Kozhevnikova — M.: Vysshaya shkola, 2007. – 304 s.

EK NB DVFU:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:275777&theme=FEFU>

7. Danko, P.Ye. Vysshaya matematika v uprazhneniyakh i zadachakh, v 2 ch. : ch. 2 / P. Ye. Danko, A. G. Popov, T. YA. Kozhevnikova — M.: Vysshaya shkola, 2007. – 416 s.

EK NB DVFU:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:258718&theme=FEFU>

8. Kuzin-Aleksinskiy, S. A. Kurs vysshey matematiki: uchebnoye posobiye. / S. A. Kuzin-Aleksinskiy - Vladivostok, DVGU, 2005. - 325 s.

EK NB DVFU:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:240569&theme=FEFU>

9. Minorskiy, V.P. Sbornik zadach po vysshey matematike: uchebnoye posobiye dlya vtuzov / V. P. Minorskiy – M.: Fiz-mat Lit, 2010. - 336 s.

EK NB DVFU:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:293655&theme=FEFU>

10. Piskunov, N.S. Differentsial'noye i integral'noye ischisleniya: v 2-kh t.: t. 1. / N. S. Piskunov – M.: Integral-Press, 2008 g. – 415 c.

EK NB DVFU:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:306106&theme=FEFU>

11. Ryabushko A.P., Barkhatov V.V., Derzhavets V.V., Yurut' I.Ye. Individual'nyye zadaniya po vysshey matematike. V 4 ch. CH 1.: uchebnoye posobiye. –Minsk «Vysheyshaya shkola», 2013. – 304 s.

EBS «Elanbook.com»:

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65409

12. Shepeleva, R.P. Kurs vysshey matematiki: uchebnoye posobiye. / R. P. Shepeleva - Institut matematiki i komp'yuternykh nauk, kaf. Matematicheskogo analiza. Vladivostok: izd. DVFU, 2011. - 337s.

EK NB DVFU:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:418094&theme=FEFU>

13. Ivanov B.N. Diskretnaya matematika. Algoritmy i programmy. Rasshirennyy kurs // Uchebnoye posobiye. Grif Ministerstva obrazovaniya i nauki Rossiyskoy Federatsii. – M: Izvestiya, 2011. – 511 s.

EK NB DVFU:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:418440&theme=FEFU>

14. Shevelev, YU.P. Diskretnaya matematika: uchebnoye posobiye. / YU. P. Shevelev — SPb.:Izdatel'stvo “Lan”, 2008. - 591 s.

EK NB DVFU:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:281657&theme=FEFU>

Form of final control: credit, exam.

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Высшая математика» разработана для студентов 1 курса направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология», профиль «Технология химических и нефтеперерабатывающих производств» в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ по данному направлению.

Дисциплина Б1.Б.06.01 «Высшая математика» относится к разделу дисциплин базовой части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 13 зачетных единиц, (468 час.) Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (88 час.) и практические занятия (70 час.), в том числе с использованием методов активного обучения (18 час.), самостоятельная работа (238 час., из них 72 час. отведены на экзамен). Дисциплина реализуется в 1 и 2 семестрах 1 курса.

Математическое образование является важнейшей составляющей фундаментальной подготовки квалифицированного бакалавра в области Химическая технология. Знания, полученные при изучении дисциплины «Общая и неорганическая химия» связаны и являются базовыми в целом ряде вопросов при изучении дисциплин: «Физика», «Физическая химия», «Аналитическая химия», «Материаловедение», дисциплины профильной направленности.

Цель дисциплины: воспитание высокой математической культуры, привитие навыков современных видов мышления, привитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования. Изучение курса способствует расширению научного кругозора и повышению общей культуры будущего бакалавра, развитию его мышления и становлению его мировоззрения.

Задачи дисциплины:

- овладение аппаратом высшей математики: линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа;
- дать представление о математических методах и моделях, сущности научного подхода; научить понимать и пользоваться основными методами математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры;
- приобретение базы, необходимой для изучения прикладных, информационных, специальных (химических) дисциплин;
- формирование устойчивых навыков по компетентностному применению фундаментальных положений математики при изучении дисциплин профессионального цикла и научном анализе явлений и ситуаций, с которыми выпускнику приходится сталкиваться в профессиональной и общекультурной деятельности.

Для успешного усвоения дисциплины «Высшая математика» необходимы устойчивые теоретические знания практические навыки по всем разделам обязательного минимума содержания среднего (полного) образования по математике.

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общепрофессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-14 способностью к самоорганизации и самообразованию	Знает	Основные понятия и методы диф. и интегрального исчислений, Теории диф. уравнений, рядов, основные уравнения мат. физики элементы дискретной математики
	Умеет	Самостоятельно применять основные методы диф. и интегрального исчислений, теории диф. уравнений, рядов, уравнений мат. физики Применять методы дискретной математики
	Владеет	Методами математического анализа, теории диф. уравнений, рядов, уравнений мат. физики Методами дискретной математики
ПК-2 готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования	Знает	Основные понятия и методы аналитической геометрии
	Умеет	решать основные задачи линейной алгебры и аналитической геометрии
	Владеет	Методами математического анализа

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Высшая математика» применяются следующие методы

активного/интерактивного обучения: лекция-консультация, лекция-беседа, «групповая консультация», «метод Сократа», «метод обобщения».

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

1 семестр

Раздел I. Определенный интеграл. Приложения (6 час.)

Тема 1. Определенный интеграл, геометрический смысл, свойства (2 час)

Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.

Тема 2. Приложения (2 час)

Вычисление геометрических, физических величин.

Тема 3. Приближенные вычисления определенного интеграла (2 час)

Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода.

Раздел II. Функции нескольких переменных (12 час.)

Тема 1. Функции нескольких переменных (ФНП) (4 час)

Геометрический смысл ФНП, непрерывность. Частные производные, дифференциал ФНП.

Тема 2. Частные производные сложных функций (4 час)

Производные высших порядков. Производные неявно заданных функций. Уравнения касательной плоскости и нормали.

Тема 3. Скалярное поле, производная по направлению, градиент (4 час)

Свойства градиента. Экстремум функции двух переменных.

Раздел III. Кратные интегралы (16 час.)

Интегралы, зависящие от параметра.

Тема 1. Двойной интеграл (4 час)

Вычисление двойных интегралов, повторные интегралы.

Тема 2. Замена переменных в двойном интеграле (4 час)

Приложения двойных интегралов.

Тема 3. Тройные, поверхностные и криволинейные интегралы (4 час)

Понятие тройных, поверхностных и криволинейных интегралов. Элементы теории поля.

Тема 4. Интегралы, зависящие от параметра (4 час)

Эйлеровы интегралы (гамма и бета – функции), их свойства и применения.

Раздел IV. Ряды (10 час.)

Тема 1. Числовые ряды (2 час)

Необходимый и достаточные признаки сходимости.

Тема 2. Знакопеременные ряды (2 час)

Абсолютная, условная сходимость. Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница. Оценка остатка ряда.

Тема 3. Функциональные ряды. Степенные ряды (2 час)

Равномерная сходимость. Интегрирование и дифференцирование рядов. Интервал сходимости степенного ряда.

Тема 4. Ряды Тейлора-Маклорена (4 час)

Разложение функций в ряды Маклорена. Приближенные вычисления с помощью степенных рядов.

Раздел V. Дифференциальные уравнения (8 час.)

Тема 1. Обыкновенные дифференциальные уравнения (ОДУ) (3 час.)

Простейшие ДУ первого порядка. Линейные ДУ 1-го порядка.

Тема 2. Дифференциальные уравнения высших порядков (3 час)

Уравнения, допускающие понижение порядка.

Тема 3. Линейные ДУ второго порядка, их свойства (2 час)

Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.

2 семестр

Раздел I. Элементы теории уравнений математической физики (10 час.)

Тема 1. Уравнения в частных производных 2-го порядка (2 час.)

Уравнения гиперболического, параболического и эллиптического типа. Преобразование уравнений математической физики к каноническому виду

Тема 2. Задачи, приводящие к УМФ (2 час.)

Уравнения колебаний, распространения тепла (диффузии), стационарных полей. Постановка краевых задач.

Тема 3. Простейшие методы решения УМФ (2 час.)

Метод распространяющихся волн. Формула Даламбера.

Тема 4. Метод Фурье разделения переменных. Решение краевой задачи (2 час.)

Задача о собственных значениях и собственных функциях (задача Штурма-Лиувилля).

Тема 5. Интегральные преобразования Фурье, Лапласа (2 час.)

Ряд и интеграл Фурье. Интегральные преобразования Фурье, Лапласа.

Решение УМФ с помощью интегральных преобразований Фурье, Лапласа.

Раздел II. Элементы теории множеств (Алгебра множеств) (3 час.)

Тема 1. Основные понятия и определения (1 час.)

Операции над множествами. Основные законы алгебры множеств.

Тема 2. Двойственность в алгебре множеств (1 час.)

Алгебраические преобразования, законы поглощения, склеивания, де Моргана.

Тема 3. Бесконечные множества, эквивалентность (1 час.)

Счетные и несчетные множества. Прямое произведение множеств.

Понятие нечетких множеств.

Раздел III. Элементы математической логики (8 час.)

Тема 1. Основные законы классической логики (2 час.)

Основные понятия, логические связки, таблицы истинности.

Основные законы классической логики.

Тема 2. Двойственность в алгебре логики (2 час.)

Двойственность в алгебре логики. Общезначимость, тавтологии. Основные тавтологии. Полные системы связок.

Тема 3. Понятие предиката (2 час.)

Понятие предиката. Кванторы, их выражение через логические связки. Образование кванторных высказываний. Связь между кванторами существования и всеобщности. Правила расстановки кванторов.

Тема 4. Булевы функции (2 час.)

Булевы функции. ДНФ, СДНФ. Построение и преобразование СДНФ к простейшему виду. Приложения ДНФ к решению задач.

Раздел IV. Элементы общей алгебры (группы, кольца, поля, векторные пространства) (10 час.)

Тема 1. Примеры групп симметрий (4 час.)

Определение группы. Группы подстановок.

Тема 2. Изоморфизм (4 час.)

Основные теоремы конечных групп – теоремы Лагранжа, Кели).

Тема 3. Алгебраические структуры (2 час.)

Алгебраические структуры с двумя бинарными операциями - кольца, поля, векторные пространства, решетки.

Раздел V. Комбинаторика. Теория графов (5 час.)

Тема 1. Упорядоченные и неупорядоченные выборки (2 час.)

Перестановки, размещения, сочетания. Число перестановок, размещений, сочетаний. Формулы включения и исключения.

Тема 2. Основные определения теории графов (2 час.)

Основные понятия и определения графа. Представления графов. Основные числа графов. Изоморфизм графов.

Тема 3. Компоненты связности. Метрика графов. Цепи. Планарные графы. Деревья (1 час.)

Компоненты связности. Эйлеровы цепи. Гамильтоновы циклы. Деревья, свойства деревьев, остовные деревья, минимальные остовные деревья.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (70 час.)

1 семестр

Занятие 1. Определенный интеграл (2 час.)

Интерактивная форма: групповая консультация

1. Определенный интеграл геометрический смысл, свойства.
2. Вычисление определенного интеграла.
3. Формула Ньютона-Лейбница.

Занятие 2-3. Приложения (2 час.)

Интерактивная форма: групповая консультация

1. Вычисление геометрических, физических величин.

Занятие 4-5. Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода (2 час.)

1. Вычисление несобственных интегралов.
2. Условия сходимости.

Занятие 6. Приближенные вычисления определенного интеграла (2 час.)

Интерактивная форма: групповая консультация

1. Формулы прямоугольников.
2. Формулы трапеций.
3. Формулы парабол.

Занятие 7. Функции нескольких переменных (ФНП) (2 час)

Интерактивная форма: метод обобщений

1. Частные производные, дифференциал ФНП.

Занятие 8. Частные производные сложных функций (2 час)

Интерактивная форма: метод обобщений

1. Производные высших порядков.
2. Производные неявно заданных функций.
3. Уравнения касательной плоскости и нормали.

Занятие 9. Скалярное поле, производная по направлению, градиент (2 час)

1. Поверхности уровня.
2. Градиент, вычисление градиента.
3. Свойства градиента.

Занятие 10. Экстремум функции двух переменных (2 час)

1. Условный экстремум.
2. Интегралы, зависящие от параметра.

Занятие 11. Двойной интеграл (2 час)

1. Вычисление двойных интегралов, повторные интегралы.

Занятие 12. Замена переменных в двойном интеграле (2 час)

1. Двойной интеграл в полярных координатах.
2. Приложения двойных интегралов.

Занятие 13. Тройной интеграл (1 час)

1. Вычисление тройных интегралов, сведение к повторным.
2. Приложения тройных интегралов.

Занятие 14. Элементы теории поля (1 час)

1. Понятие поверхностных и криволинейных интегралов.
2. Теорема Гаусса. Формулы Грина, Стокса.

Занятие 15-16. Интегралы, зависящие от параметра (1 час)

1. Гамма и бета – функции, их свойства и применения.

Занятие 17-18. Числовые ряды (1 час.)

Интерактивная форма: групповая консультация

1. Числовые ряды. Признаки сходимости.
2. Необходимые и достаточные признаки сходимости. Достаточные признаки сходимости Даламбера, Коши, интегральный.
3. Признаки сравнения.

Занятие 19-20. Знакопеременные ряды (1 час.)

Интерактивная форма: групповая консультация

1. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость.
2. Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница.
3. Оценка остатка ряда.

Занятие 21-22. Функциональные, степенные ряды. Теорема Абеля (1 час)

1. Функциональные ряды. Область сходимости.
2. Равномерная сходимость.
3. Интегрирование и дифференцирование рядов. Интервал сходимости степенного ряда.

Занятие 23-24. Степенные ряды Тейлора-Маклорена (1 час.)

1. Ряды Маклорена для элементарных функций ($\sin(x)$, $\cos(x)$, $\exp(x)$).
2. Биномиальное разложение.
3. Приближенные вычисления с помощью степенных рядов.

Занятие 25-26. Ряды Фурье (1 час)

1. Коэффициенты Фурье.
2. Разложение периодических функций в ряды Фурье.
3. Разложение непериодических функций в ряды Фурье.

Занятие 27-28. Обыкновенные дифференциальные уравнения (ОДУ) (1 час)

1. Дифференциальные уравнения 1-го порядка.
2. Основные понятия. Общее и частное решения, интегральные кривые.
3. Простейшие ДУ первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные.

Занятие 29-30. Дифференциальные уравнения первого порядка (1 час.)

1. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
2. Уравнение Бернулли.

Занятие 31-32. Дифференциальные уравнения высших порядков (1 час)

1. Уравнения, допускающие понижение порядка.

Занятие 33-34. Линейные ДУ второго порядка, их свойства (1 час.)

1. Структура решения. Однородные линейные ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами.
2. Общее решение. Характеристическое уравнение.
3. Дифференциальное уравнение свободных колебаний.

Занятие 35. Линейные неоднородные ДУ (1 час)

1. Линейные неоднородные ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами.
2. Отыскание частного решения по виду правой части.

Занятие 36. Отыскание решений ДУ с помощью рядов (1 час.)

1. Отыскание общего и частного решения с помощью рядов.

2 семестр

Занятие 1. Уравнения в частных производных (УЧП) 2-го порядка (4 час.)

1. Классификация УЧП 2-го порядка.
2. Уравнения гиперболического типа (волновое), параболического (диффузии), эллиптического типа.

Занятие 2. Задачи, приводящие к УМФ. Постановка краевых задач (2 час.)

1. Уравнение колебаний струны (электрических колебаний, колебаний в жидкостях и газе).
2. Уравнение распространения тепла (диффузии).
3. Уравнения стационарных полей (теплого, электростатического), потенциального течения жидкости. Постановка краевых задач.

Занятие 3. Простейшие методы решения УМФ (2 час.)

1. Метод распространяющихся волн для волнового уравнения.
2. Формула Даламбера.

Занятие 4. Метод разделения переменных (2 час.)

1. Метод Фурье разделения переменных для волнового уравнения и уравнения теплопроводности.
2. Решение краевой задачи.
3. Задача о собственных значениях и собственных функциях

Занятие 5. Интегральные преобразования (2 час.)

1. Ряд и интеграл Фурье. Интегральные преобразования Фурье, Лапласа.
2. Решение УМФ с помощью интегральных преобразований Фурье, Лапласа.

Занятие 6. Основные понятия и определения (2 час)

1. Операции над множествами.
2. Основные законы алгебры множеств.

Занятие 7. Двойственность в алгебре множеств (2 час.)

1. Алгебраические преобразования, законы де Моргана, поглощения, склеивания.

Занятие 8. Нечеткие множества. Основные операции (2 час.)

1. Бесконечные множества, эквивалентность.
2. Счетные и несчетные множества. Множества натуральных, целых, рациональных и действительных чисел.
3. Прямое (декартово) произведение множеств.

Занятие 9. Двойственность в алгебре логики (2 час.)

1. Основные понятия, логические связки, таблицы истинности.
2. Основные законы классической логики – коммутативности, ассоциативности, дистрибутивности.

Занятие 10. Полные системы связок (2 час.)

1. Общезначимость, тавтологии.
2. Основные тавтологии - двойного отрицания, исключенного третьего, закон противоречия.

3. Законы идемпотентности, де Моргана, элиминации. Тавтологические импликации.

Занятие 11. Правила расстановки кванторов (2 час.)

1. Понятие предиката. Кванторы, их выражение через логические связи.
2. Образование кванторных высказываний.
3. Связь между кванторами.

Занятие 12. Приложения ДНФ к решению задач (2 час.)

1. Булевы функции. ДНФ, СДНФ.
2. Построение и преобразование СДНФ к простейшему виду.

Занятие 13. Циклические группы, другие структуры групп (2 час.)

1. Изоморфизм.
2. Основные теоремы конечных групп – теоремы Лагранжа, Кели.

Занятие 14. Алгебраические структуры (2 час.)

1. Алгебраические структуры с двумя бинарными операциями.
2. Кольца, поля, векторные пространства, решетки.

Занятие 15. Перестановки, размещения, сочетания. Факториал (2 час.)

1. Число перестановок, размещений, сочетаний.
2. Формулы включения и исключения.

Занятие 16. Основные понятия и определения графов (2 час.)

1. Представления графов: матрица смежности, инцидентности, матрица весов, список ребер графа.
2. Основные числа графов.
3. Изоморфизм графов.

Занятие 17. Компоненты связности. Цепи (2 час.)

1. Эйлеровы цепи.
2. Гамильтоновы циклы.
3. Деревья, свойства деревьев.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Высшая математика» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению;

– требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

– критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

1 семестр					
№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства – наименование		
			текущий контроль		промежуточная аттестация
1	Определенный интеграл. Свойства, методы интегрирования Приложения определенного интеграла.	ОК-14 ОПК-2	Знает	Решение задач (ПР-11)	Вопросы к экзамену № 1-10
			Умеет	Решение задач (ПР-11)	
			Владеет	Решение задач (ПР-11) Выполнение к/р (ПР-2)	
2	Функции многих переменных. Двойные интегралы	ОПК-2	Знает	Устный опрос (УО-1)	Вопросы к экзамену № 21-40
			Умеет	Тестирование (ПР-1) Выполнение к/р (ПР-2)	
			Владеет	Проверка домашних заданий	
3	Дифференциальные уравнения. Методы решения Ряды. Свойства. Применение	ОПК-2	Знает	Устный опрос (УО-1)	Вопросы на экзамен № 11-20 41-50
			Умеет	Решение задач (ПР-11) Выполнение к/р (ПР-2)	
			Владеет	Тестирование (ПР-1), Проверка домашних заданий	
Итоговое занятие				Экзамен за 2 семестр по результату рейтинга	
2 семестр					
1	Элементы теории уравнений математической физики	ОК-14 ОПК-2	Знает	Решение задач (ПР-11)	Вопросы на экзамен № 1-20
			Умеет	Решение задач (ПР-11) Сдача ИДЗ	
			Владеет	Тестирование (ПР-1)	
2	Дискретная математика Элементы теории множеств, математической логики Элементы теории групп, теории графов,	ОПК-2	Знает	Устный опрос (УО-1)	Вопросы на экзамен № 21-50
			Умеет	Решение задач (ПР-11) ИДЗ	
			Владеет	Тестирование (ПР-1) ИДЗ. Выполнение к/р (ПР-2)	

	комбинаторики.				
	Итоговое занятие			Экзамен за 3 семестр по результату рейтинга	

Контрольные и методические материалы, а также критерии и показатели необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы представлены в Приложении 2.

Проверка знаний студентов осуществляется путем проведения контрольных работ, сдачи индивидуальных заданий, семестровыми зачетами и экзаменами. Темы контрольных работ и индивидуальных заданий отражены в программах семестровых экзаменов

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Фаддеев, Д.К. Задачи по высшей алгебре / Д. К. Фаддеев, И. С. Соминский – СПб. : «Лань», 2007, 2008. - 288 с.

ЭБС «Elanbook.com»:

<http://e.lanbook.com/view/book/399/>

2. Курош А.Г. Курс высшей алгебры / Курош А. Г. – СПб. : «Лань», 2013. - 432 с.

ЭБС «Elanbook.com»:

<http://e.lanbook.com/view/book/30198/>

3. Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах, в 2 ч. : ч. 2 / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова — М.: Высшая школа, 2007. – 416 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:258718&theme=FEFU>

4. Кузин-Алексинский, С.А. Курс высшей математики: учебное пособие. / С. А. Кузин-Алексинский - Владивосток, ДВГУ, 2005. - 325 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:240569&theme=FEFU>

5. Письменный, Д. Т. Курс лекций по высшей математике : Полный курс. / Д. Т. Письменный – М.: Айрис-пресс, 2009. – 603 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:295546&theme=FEFU>

6. Шепелева, Р.П. Курс высшей математики: учебное пособие. / Р. П. Шепелева - Владивосток: изд. ДВФУ, 2011. - 337с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:418094&theme=FEFU>

7. Рябушко А.П., Бархатов В.В., Державец В.В., Юреть И.Е. Индивидуальные задания по высшей математике. В 4 ч. Ч 1.: учебное пособие. –Минск «Высшая школа», 2013. – 304 с.

ЭБС «Elanbook.com»:

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65409

Дополнительная литература (электронные и печатные издания)

1. Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах, в 2 ч. : ч. 1 / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова — М.: Высшая школа, 2007. – 304 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:275777&theme=FEFU>

2. Геворкян, П.С. Высшая математика. Основы математического анализа. / П. С. Геворкян — М.: "Физматлит", 2007. - 240с.

ЭБС «Elanbook.com»:

<http://e.lanbook.com/books/element.php>

3. Геворкян, П.С. Высшая математика. Интегралы, ряды, ТФКП, дифференциальные уравнения. / П. С. Геворкян — М. : "Физматлит", 2007. - 270 с.

ЭБС «Elanbook.com»:

<http://e.lanbook.com/books/element.php>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Нет.

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Нет.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

На самостоятельную работу выносятся подготовка к практическим занятиям.

При подготовке к практическим занятиям необходимо ознакомиться с материалами из основной и дополнительной литературы, выучить основной теоретический материал по теме, при необходимости, воспользоваться литературой на русском языке и/или источниками в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет".

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Экономика и управление производством» необходима учебная аудитория с белой доской и мультимедийной аппаратурой (ноутбук, проектор, экран).



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Высшая математика»

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология

профиль «Технология химических и нефтеперерабатывающих производств»

Форма подготовки очная

Владивосток

2020

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения, неделя	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение, час	Форма контроля
1 семестр				
1	весь семестр	Подготовка к занятиям	130	Устный опрос, решение задач на занятии
2	1-5	Выполнение ИДЗ №1 Неопределенный и определенный интегралы	20	Отчет по ИДЗ №1
3	6-8	Выполнение ИДЗ №2 Функции нескольких переменных	20	Отчет по ИДЗ №2
4	9-11	Выполнение ИДЗ №3 Двойные интегралы	18	Отчет по ИДЗ №3
5	12-15	Выполнение ИДЗ №4 Дифференциальные уравнения	18	Отчет по ИДЗ №4
6	16-17	Выполнение ИДЗ №5 Ряды	18	Отчет по ИДЗ №5
7	18	Подготовка к экзамену	36	Экзамен
2 семестр				
1	весь семестр	Подготовка к занятиям	180	Устный опрос, решение задач на занятии
2	1-5	Выполнение ИДЗ №1 Уравнения мат. физики	36	Отчет по ИДЗ №1
3	6-9	Выполнение ИДЗ №2 Теория множеств	36	Отчет по ИДЗ №2
4	10-14	Выполнение ИДЗ №3 Логика	36	Отчет по ИДЗ №3
5	15-17	Выполнение ИДЗ №4 Алгебра, графы	36	Отчет по ИДЗ №4
6	18	Подготовка к экзамену	36	Экзамен

Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению

Предметное наполнение ИДЗ формируется из числа заданий, изданных в учебной литературе, рекомендованной данным РПУД (сборники заданий, учебные пособия и пр.) или заданий подготовленных самостоятельно преподавателем.

Рекомендованные варианты индивидуальных домашних заданий

№ Наименование ИДЗ Источник ИДЗ

Рябушко А.П., Бархатов В.В., Державец В.В., Юреть И.Е
Индивидуальные задания по высшей математике. Ч 1, 2, 3: учебное пособие.

1. Неопределенный и определенный интегралы

ИДЗ 8.1, ИДЗ 8.2, ИДЗ 8.3, ИДЗ 9.1, ИДЗ 9.2, (30 вариантов)

2. Функции нескольких переменных ИДЗ 10.1, ИДЗ 10.2

3. Двойные интегралы ИДЗ 13.1, 13.2, ИДЗ 12.3

4. Дифференциальные уравнения ИДЗ 11.1, ИДЗ 11.3

5. Ряды ИДЗ 12.1, 12.2, ИДЗ 12.3(1)

ИДЗ №1 Уравнения математической физики

ИДЗ №2 Элементы теории множеств

ИДЗ №3 Элементы математической логики

ИДЗ №4 Элементы алгебры, комбинаторики, теории графов

Характеристика заданий и требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы также изложены в сборнике индивидуальных заданий по высшей математике Рябушко А.П., Бархатов В.В., Державец В.В., Юреть И.Е Индивидуальные задания по высшей математике. Ч 2,

Индивидуальные задания по теории множеств

I. С помощью формул 1-5 упростить выражения, изобразить множества на диаграммах:

1) $(A \cap B) \cup (A \cap C) \cup (A \cap (\neg B \cap \neg C))$

2) $(A \cap B) \cup (B \cap C) \cup (B \cap (\neg A \cap \neg C))$

3) $(A \cap C) \cup (B \cap C) \cup (C \cap (\neg B \cap \neg A))$

4) $(M \cap N) \cup (M \cap L) \cup (M \cap (\neg N \cap \neg L))$

5) $(M \cap N) \cup (N \cap L) \cup (N \cap (\neg M \cap \neg L))$

6) $(M \cap L) \cup (N \cap L) \cup (L \cap (\neg M \cap \neg N))$

7) $(X \cap Y) \cup (X \cap Z) \cup (X \cap (\neg Y \cap \neg Z))$

8) $(X \cap Y) \cup (Y \cap Z) \cup (Y \cap (\neg X \cap \neg Z))$

9) $(X \cap Z) \cup (Y \cap Z) \cup (Z \cap (\neg Y \cap \neg X))$

$$10) (P \cap Q) \cup (P \cap R) \cup (P \cap \neg Q \cap \neg R)$$

II. Для заданных множеств A, B, U найти и изобразить на диаграммах: объединение $A \cup B$, пересечение $A \cap B$, разность $A \setminus B$, $B \setminus A$ и дополнения $\neg A$, $\neg B$.

1. $A = \{1, 2, 3, 4\}$, $B = \{2, 4, 5, 6\}$, $U = \{1, 2, \dots, 10\}$
2. $A = \{2, 3, 4, 5\}$, $B = \{3, 5, 6, 7\}$, $U = \{1, 2, \dots, 10\}$
3. $A = \{3, 4, 5, 6\}$, $B = \{4, 6, 7, 8\}$, $U = \{1, 2, \dots, 10\}$
4. $A = \{4, 5, 6, 7\}$, $B = \{5, 7, 8, 9\}$, $U = \{1, 2, \dots, 10\}$
5. $A = \{5, 6, 7, 8\}$, $B = \{6, 8, 9, 10\}$, $U = \{1, 2, \dots, 10\}$
6. $A = \{6, 8, 10, 11\}$, $B = \{7, 8, 9, 10\}$, $U = \{1, 2, \dots, 15\}$
7. $A = \{7, 9, 11, 12\}$, $B = \{8, 9, 10, 11\}$, $U = \{1, 2, \dots, 15\}$
8. $A = \{8, 10, 12, 13\}$, $B = \{9, 10, 11, 12\}$, $U = \{1, 2, \dots, 15\}$
9. $A = \{1, 2, 3, 4\}$, $B = \{2, 4, 5, 6\}$, $U = \{1, 2, \dots, 15\}$
10. $A = \{2, 3, 4, 5\}$, $B = \{3, 5, 6, 7\}$, $U = \{1, 2, \dots, 15\}$

III. С помощью формул 12-14 упростить выражения, изобразить множества на диаграммах:

1. $(A \cap \neg B) \cup (\neg A \cap B) \cup (A \cap B)$
2. $(L \neg M) \cup (\neg LM) \cup (LM)$
3. $(\neg PQ) \cup (P \neg Q) \cup (PQ)$
4. $(XY) \cup (X \neg Y) \cup (\neg XY)$
5. $(\neg A \cap B) \cup (A \cap \neg B) \cup (A \cap B)$
6. $(X \neg Y) \cup (\neg XY) \cup (XY)$
7. $(LM) \cup (L \neg M) \cup (\neg LM)$
8. $(P \neg Q) \cup (\neg PQ) \cup (PQ)$
9. $(X \neg Z) \cup (\neg XZ) \cup (XZ)$
10. $(A \cap \neg B) \cup (\neg A \cap B) \cup (A \cap B)$

ЗАДАНИЯ ПО ЛОГИКЕ

Знаки

- | | |
|--|---------------------------------------|
| ¬ - отрицание, | “не ...” |
| & - конъюнкция (∧), | “... и ...” |
| ∨ - дизъюнкция, | “... или ...” |
| ⊃ - импликация (→), | “... если, то ...” |
| ~ - эквиваленция (эквивалентность (↔)) | “... тогда и только тогда, когда ...” |

1. Составить истинностные таблицы для выражений:

- | | |
|-------------------------------|---------------------------|
| 1 $(P \vee \neg Q) \supset R$ | $(P \supset R) \& Q$ |
| 2 $(\neg P \vee Q) \supset R$ | $(\neg R \supset Q) \& P$ |
| 3 $(P \vee Q) \supset \neg R$ | $(P \supset \neg Q) \& R$ |
| 4 $\neg(P \vee Q) \supset R$ | $(P \supset R) \& \neg Q$ |
| 5 $(P \vee Q) \supset R$ | $(P \supset \neg Q) \& R$ |
| 6 $(P \& Q) \supset R$ | $(P \supset Q) \vee R$ |

7 $(\neg P \& Q) \supset R$	$(\neg P \supset Q) \vee R$
8 $(P \& \neg Q) \supset R$	$(P \supset Q) \vee \neg R$
9 $(P \& Q) \supset \neg R$	$\neg (P \supset Q) \vee R$
10 $\neg (P \& Q) \supset R$	$(P \supset \neg Q) \vee R$

2. По заданному значению t или f приведенной формулы определить значения следующих формул, в неоднозначных случаях рассмотреть все варианты и обосновать:

1. $(P \supset Q)$ - f, $P \vee Q, P \& Q, P \& \neg Q, Q \supset P, \neg P \vee Q$
 $(P \vee Q)$ - t, $\neg P \& \neg Q, \neg P \vee \neg Q, P \sim Q, P \supset Q, Q \supset P$
2. $(P \vee Q)$ - f, $P \& Q, P \sim Q, P \supset Q, Q \supset P, P \vee \neg Q$
 $(P \supset Q)$ - t, $P \vee Q, P \& Q, Q \supset P, \neg P \vee Q, \neg P \& Q$
3. $(P \supset \neg Q)$ - f, $P \vee Q, P \vee \neg Q, P \& \neg Q, \neg P \& \neg Q, \neg P \vee \neg Q$
 $\neg(Q \supset P)$ - f, $Q \& \neg P, \neg Q \vee P, P \vee Q, P \& Q, P \supset Q$
4. $\neg(P \vee Q)$ - t, $\neg P \& Q, P \sim Q, P \supset Q, P \& Q, \neg P \vee Q$
 $(P \sim Q)$ - f, $P \vee Q, P \& Q, P \supset Q, Q \supset P, \neg P \vee \neg Q$
5. $(Q \supset P)$ - f, $P \vee Q, P \& Q, P \& \neg Q, P \supset Q, \neg Q \vee P$
 $(P \& Q)$ - f, $P \vee Q, P \supset Q, Q \supset P, \neg P \vee \neg Q, P \& \neg Q$
6. $(P \supset Q)$ - f, $\neg P \vee Q, P \vee Q, P \& Q, Q \supset P, P \& \neg Q$
 $\neg(P \vee Q)$ - f, $\neg P \& \neg Q, P \sim Q, P \supset Q, P \supset Q, P \& Q$
7. $\neg(P \& Q)$ - f, $\neg P \& Q, \neg P \vee \neg Q, P \vee Q, P \sim Q, P \supset Q$
 $(Q \supset P)$ - t, $P \vee Q, \neg Q \vee P, P \& Q, P \supset Q, \neg P \vee \neg Q$
8. $\neg(P \vee Q)$ - t, $\neg P \& Q, P \sim Q, P \supset Q, P \& Q, \neg P \& \neg Q$
 $(P \supset Q)$ - t, $Q \supset P, \neg P \vee Q, P \vee Q, P \& Q, \neg P \& Q$
9. $(P \supset Q)$ - f, $\neg P \vee Q, P \& Q, P \vee \neg Q, P \& \neg Q, Q \supset P$
 $\neg(P \vee Q)$ - f, $P \& Q, \neg P \& \neg Q, P \supset Q, P \supset Q, \neg P \vee \neg Q$
10. $(\neg P \supset Q)$ - f, $P \vee Q, P \vee \neg Q, P \& \neg Q, \neg P \& \neg Q, \neg P \vee \neg Q$
 $\neg(P \vee Q)$ - f, $\neg P \& \neg Q, P \sim Q, P \supset Q, P \supset Q, P \& Q$

3. Высказывания P, Q, R, S имеют значения T, F, F, T: P - T, Q - F, R - F, S - T.

Определить истинностные значения следующих выражений

- 1 $(P \vee Q) \& R$ $(P \& Q) \vee R$
- 2 $P \vee (Q \& R)$ $P \& (Q \vee R)$
- 3 $P \vee (Q \& R)$ $P \& (Q \vee R)$
- 4 $P \supset (Q \vee S)$ $P \supset (Q \& S)$
- 5 $P \supset (Q \vee R)$ $P \supset (Q \& R)$
- 6 $R \supset (P \vee Q)$ $R \supset (P \& Q)$
- 7 $Q \supset (P \vee R)$ $Q \supset (P \& R)$
- 8 $P \supset (Q \supset R)$ $Q \supset (P \supset R)$
- 9 $(P \supset Q) \supset R$ $(Q \supset P) \supset R$
- 10 $(P \supset Q) \vee S$ $(P \supset Q) \& S$

4. Определить достаточно ли указанных сведений для установления истинностных значений следующих выражений. Если достаточно, то найти это значение. Если недостаточно, то определить все возможные значения.

1 a) $(P \supset Q) \supset R$		b) $P \& (Q \supset R)$
T	T	
2 a) $(P \supset Q) \supset R$		b) $P \& (Q \supset R)$
T	T	
3 a) $(P \supset Q) \supset R$		b) $(P \& Q) \supset R$
T	T	
4 a) $(P \supset Q) \supset R$		b) $(P \& Q) \supset R$
T	T	
5 a) $P \supset (Q \supset R)$		b) $P \& (Q \supset R)$
T	T	
6 a) $P \supset (Q \supset R)$	T	b) $P \& (Q \supset R)$
T		
7 a) $P \supset (Q \supset R)$		b) $(P \& Q) \supset R$
T	T	
8 a) $P \supset (Q \supset R)$		b) $(P \vee Q) \supset R$
F	T	
9 a) $P \supset (Q \supset R)$		b) $(P \& Q) \supset R$
T	F	
10 a) $P \supset (Q \supset R)$		b) $(P \vee Q) \supset R$
F	F T	

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Студент выполняет ИДЗ на листах формата А4 (или в обычной тетради) аккуратным почерком от руки или с использованием технических средств. Каждое выполненное задание должно сопровождаться полным текстом его условия и подробным решением без опускания промежуточных расчетов, которые невозможно выполнить устно. ИДЗ должно иметь титульный лист, оформленный в соответствии с образцом (Приложение 1).

Индивидуальные домашние задания (ИДЗ) являются формой контроля СРС. Выполняется студентами в виде индивидуального задания, которое выдается преподавателем и сдается на проверку не позднее установленного срока. ИДЗ оценивается в форме зачета (оценивается оценкой «зачтено» или «не зачтено»), не зачтенное ИДЗ возвращается студенту для выполнения работы над ошибками, после чего оно может быть сдано для проверки повторно. Максимально студент имеет возможность сдать каждое ИДЗ три раза. ИДЗ считается выполненным, если оно получило в итоге оценку

«зачтено». Несданное в срок или вызвавшее вопросы по выполнению у проверяющего преподавателя ИДЗ для получения оценки «зачтено» может быть направлено на защиту студентом в форме собеседования.

Содержание и сроки выполнения мероприятий текущего контроля освоения дисциплины определены в п.4 настоящей РПУД.

Формы и методы для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена, который может стать лишь составляющей частью в методике определения итоговой оценки (в случае использования бально-рейтинговой системы).

Подготовка к экзамену осуществляется студентами в течение семестра посредством выполнения мероприятий контроля, предусмотренных РПУД, а также во время экзаменационной сессии. Как правило, за один день до экзамена для студентов проводится предэкзаменационная консультация.

Экзаменационный билет включает в себя практические задания и несколько теоретических вопросов.

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

Оценка «Отлично»

- А) Задание выполнено полностью.
- Б) Подробно описаны все действия задания.
- В) Ответы на каждом этапе расчетной задачи верны.
- Г) Грамотное оформление.

Оценка «Хорошо»

- А), Б) - те же, что и при оценке «Отлично».
- В) Неточность в конечном этапе задачи.
- Г) Грамотное оформление.

Оценка «Удовлетворительно»

- А), Б - те же, что и при оценке «Отлично».
- В) Неточности в ответах нескольких этапов задачи.
- Г) Грамотное оформление.

Оценка «Неудовлетворительно»

- А) Программа не выполнена полностью.
- Б) Ответы неверны на всех этапах задачи.
- В) Неграмотное оформление.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Высшая математика»
Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология
профиль «Технология химических и нефтеперерабатывающих производств»
Форма подготовки очная

Владивосток
2020

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-14 способностью к самоорганизации и самообразованию	Знает	Основные понятия и методы диф. и интегрального исчислений, Теории диф. уравнений, рядов, основные уравнения мат. физики элементы дискретной математики
	Умеет	Самостоятельно применять основные методы диф. и интегрального исчислений, теории диф. уравнений, рядов, уравнений мат. физики Применять методы дискретной математики
	Владеет	Методами математического анализа, теории диф. уравнений, рядов, уравнений мат. физики Методами дискретной математики
ПК-2 готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования	Знает	Основные понятия и методы аналитической геометрии
	Умеет	решать основные задачи линейной алгебры и аналитической геометрии
	Владеет	Методами математического анализа

1 семестр					
№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Определенный интеграл. Свойства, методы интегрирования	ОК-14 ОПК-2	Знает Умеет Владеет	Решение задач (ПР-11) Решение задач (ПР-11) Решение задач (ПР-11) Выполнение к/р (ПР-2)	Вопросы к экзамену № 1-10

	Приложения определенного интеграла.				
2	Функции многих переменных. Двойные интегралы	ОПК-2	Знает	Устный опрос (УО-1)	Вопросы к экзамену № 21-40
			Умеет	Тестирование (ПР-1) Выполнение к/р (ПР-2)	
			Владеет	Проверка домашних заданий	
3	Дифференциальн ые уравнения. Методы решения Ряды. Свойства. Применение	ОПК-2	Знает	Устный опрос (УО-1)	Вопросы на экзамен № 11-20 41-50
			Умеет	Решение задач (ПР-11) Выполнение к/р (ПР-2)	
			Владеет	Тестирование (ПР-1), Проверка домашних заданий	
Итоговое занятие				Экзамен за 2 семестр по результату рейтинга	
2 семестр					
1	Элементы теории уравнений математической физики	ОК-14 ОПК-2	Знает	Решение задач (ПР-11)	Вопросы на экзамен № 1-20
			Умеет	Решение задач (ПР-11) Сдача ИДЗ	
			Владеет	Тестирование (ПР-1)	
2	Дискретная математика Элементы теории множеств, математической логики Элементы теории групп, теории графов, комбинаторики.	ОПК-2	Знает	Устный опрос (УО-1)	Вопросы на экзамен № 21-50
			Умеет	Решение задач (ПР-11) ИДЗ	
			Владеет	Тестирование (ПР-1) ИДЗ. Выполнение к/р (ПР-2)	
Итоговое занятие				Экзамен за 3 семестр по результату рейтинга	

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	Показатели
ОК-14 способностью к самоорганизации и самообразованию	знает (пороговый уровень)	Основные понятия и методы диф. и интегрального исчислений, Теории диф. уравнений, рядов, основные уравнения мат. физики	Знание основных понятий и методов мат. анализа, диф. уравнений, теории рядов.	- умение вычислять геометрические и физические величины, исследовать функции многих переменных, решать диф. уравнения

		элементы дискретной математики		
	умеет (продвинутый)	Самостоятельно применять основные методы диф. и интегрального исчисления, теории диф. уравнений, рядов, уравнений мат. физики Применять методы дискретной математики	Умение проводить вычисления методами диф. и инт. исчислений, умение решать основные задачи мат. анализа	- способность вычислять основные физ. и геом. величины, решать простейшие диф. уравнения
	владеет (высокий)	. Методами математического анализа, теории диф. уравнений, рядов, уравнений мат. физики Методами дискретной математики	Владение методами диф. исчисления исследования функций. геометрических и физических приложений интегралов	- способность проводить исследование ФНП на экстремум, применять методы диф. и инт. исчислений для решения конкретных задач
ПК-2 готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования	знает (пороговый уровень)	Основные понятия и методы аналитической геометрии	Знание основных уравнений мат. физики	способность классифицировать, определять тип уравнений в частных производных
	умеет (продвинутый)	решать основные задачи линейной алгебры и аналитической геометрии	Умение применять простейшие методы решения уравнений мат. физики	способность записать решения простейших уравнений мат. физики
	владеет (высокий)	Методами математического анализа	Основными методами решения уравнений мат. физики	способность решать уравнения в частных производных

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену

I. Определенный интеграл (ОИ).

1. Определенный интеграл. Геометрический смысл.
2. Основные свойства определенного интеграла.
3. Оценки определенного интеграла.
4. Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
5. Замена переменной в определенном интеграле.
6. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
7. Несобственные интегралы. Интегралы с бесконечными пределами и от разрывных функций.
8. Приближенные вычисления, формула парабол (Симпсона).
9. Приложения определенного интеграла. Вычисление площади плоских фигур, объема тела вращения, длины дуги плоской кривой.
10. Физические и механические приложения ОИ. Вычисление работы переменной силы, статических моментов, координат центра тяжести, моментов инерции.

II Дифференциальные уравнения (ДУ).

11. Обыкновенные ДУ, общее и частное решения, интеграл уравнения, интегральные кривые.
12. Поле направлений. Приближенное решение ДУ первого порядка методом Эйлера.
13. Простейшие ДУ первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные и др.
14. Линейные ДУ первого порядка, уравнение Бернулли.
15. ОДУ высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка.
16. Линейные ОДУ второго порядка, их свойства. Структура решения.
17. Отыскание частного решения линейного неоднородного уравнения второго порядка методом вариации произвольной постоянной.
18. Однородные линейные ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами. Общее решение. Характеристическое уравнение.
19. Дифференциальное уравнение свободных колебаний.

20. Линейные неоднородные ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами. Отыскание частного решения по виду правой части.

III Функции нескольких переменных (ФНП)

21. ФНП, графическое представление, понятие предела.

22. Частные производные, полный дифференциал ФНП. Приближенные вычисления с помощью полного дифференциала.

23. Частные производные сложной функции, полная производная. Производные функций, заданных неявно.

24. Частные производные высших порядков.

25. Производная по направлению, линии уровня, градиент функции, свойства градиента.

26. Экстремум ФНП, необходимый и достаточный признаки экстремума ФНП.

27. Условные экстремумы ФНП.

28. Уравнения кривой в пространстве.

29. Уравнение касательной к кривой. Уравнение нормальной плоскости.

30. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

IV. Кратные интегралы.

31. Двойной интеграл. Определение, геометрический смысл двойного интеграла.

32. Вычисление двойных интегралов. Повторное интегрирование.

33. Вычисление площади плоских фигур с помощью двойных интегралов.

34. Вычисление объема тел с помощью двойных интегралов.

35. Приложения двойных интегралов для вычисления физических и механических величин.

36. Вычисление площади в полярной системе координат.

37. Тройной интеграл. Определение, геометрический смысл.

38. Вычисление тройных интегралов, сведение к повторным интегралам.

39. Вычисление объема тел с помощью тройных интегралов.

40. Вычисление физических и механических величин с помощью тройных интегралов.

V. Ряды.

41. Числовые ряды, сходимость, необходимый и достаточные признаки сходимости.

42. Достаточные признаки сходимости Даламбера, Коши, интегральный, признаки сравнения

43. Знакопередающиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость. Теорема Лейбница. Оценка остатка ряда.

44. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал, радиус сходимости. Равномерная сходимость.

45. Ряды Тейлора-Маклорена. разложение $\sin x$, $\cos x$, $\exp(x)$, биномиальное разложение.

46. Интегрирование и дифференцирование степенных рядов.

47. Приближенные вычисления значений функций с помощью степенных рядов.

48. Представление функций $\ln(1+x)$, $\arctg(x)$, $\arcsin(x)$ и др. рядами с помощью интегрирования и дифференцирования степенных рядов.

49. Представление "неберущихся" интегралов бесконечными рядами.

50. Приближенные вычисления определенных интегралов с помощью степенных рядов.

3 семестр

1. Уравнения математической физики. Ряды Фурье.

Уравнения математической физики

1. Классификация уравнений с частными производными второго порядка.

2. Канонические формы линейных уравнений с постоянными коэффициентами.

3. Простейшие задачи, приводящие к уравнениям гиперболического типа.

4. Уравнения гиперболического типа. Постановка краевых задач. Граничные и начальные условия. Редукция общей задачи.

5. Уравнения гиперболического типа. Метод распространяющихся волн.

6. Уравнения гиперболического типа. Метод Фурье разделения переменных. Однородные уравнения.

7. Задача Штурма-Лиувилля.

8. Метод разделения переменных. Неоднородные уравнения. Функция Грина.

9. Общая схема метода разделения переменных. Свойства собственных функций и собственных значений.

10. Простейшие задачи, приводящие к уравнениям параболического типа.

11. Уравнения параболического типа. Постановка краевых задач. Граничные и начальные условия.

Ряды Фурье.

12. Ряд Фурье. Коэффициенты Фурье.

13. Примеры разложений функций в ряд Фурье.

14. Условия разложения функций в ряд Фурье. Теорема Дирихле.
15. Ряды Фурье для четных и нечетных функций.
16. Ряд Фурье для функций с периодом $2L$.
17. Разложение непериодических функций в ряд Фурье. Четное и нечетное продолжение функций.
18. Ряд Фурье в комплексной форме.
19. Интеграл Фурье. Интегральные преобразования Фурье.
20. Ортогональные системы функций. Обобщенные ряды Фурье.

II Дискретная математика

Элементы теории множеств

21. Основные понятия, операции алгебры множеств
22. Основные законы - ассоциативности, коммутативности, дистрибутивности. Двойственность в алгебре множеств.
23. Законы идемпотентности, поглощения, склеивания
24. Законы де Моргана. Алгебраические преобразования алгебры множеств.
25. Булеан множества (степень- множество).
26. Бесконечные множества, Эквивалентность множеств. Мощность множества. Счетные и несчетные множества. Континуум.
27. Декартово произведение множеств. Соответствия, отношения.
28. Упорядоченные и неупорядоченные выборки. Перестановки, размещения, сочетания. Формулы числа перестановок, размещений, сочетаний.
29. Свойства числа сочетаний. Бином Ньютона.
30. Формулы включения и исключения.

Элементы математической логики

31. Высказывания. Логические связки. Конъюнкция, дизъюнкция. Импликация, эквивалентность. Определение, таблицы истинности.
32. Основные законы - ассоциативности, коммутативности, дистрибутивности. Законы де Моргана. Двойственность в алгебре логики.
33. Общезначимость, тавтологии. Тавтологии для исключения связок. Выражение импликации через дизъюнкцию, конъюнкцию. Выражение эквивалентности через импликацию, конъюнкцию и дизъюнкцию.
34. Основные законы классической логики – двойного отрицания, исключенного третьего, противоречия.

35. Наименьшая система логических связей в исчислении высказываний.

36. Алгебраические преобразования с помощью исключения связей.

Законы контрапозиции $\models (A \supset B) \sim (\neg B \supset \neg A)$, приведения к нелепости

$\models (A \supset B) \supset ((A \supset \neg B) \supset \neg A)$, закон элиминации $\models A \vee (A \& B) \sim A$

37. Доказательство тавтологии для эквивалентности $\models (A \sim B) \sim (A \& B) \vee (\neg A \& \neg B)$.

38. Кванторы всеобщности, существования, их выражение с помощью связей. Образование высказываний с помощью кванторов.

39. Законы де Моргана для кванторов. Связь кванторов.

40. Изменение порядка расстановки кванторов.

Элементы теории групп, Алгебраические структуры

41. Понятие алгебраических структур. Определение группы. Абелевы группы. Примеры.

42. Примеры групп симметрий.

43. Группы подстановок. Изоморфизм групп. Теорема Кели.

44. Подгруппы. Смежные классы. Теорема Лагранжа о порядке подгрупп.

45. Алгебраические структуры с двумя бинарными операциями. Кольца, поля. Векторные пространства. Примеры.

Элементы теории графов,

46. Основные понятия и определения графов. Представления графов, матрица смежности, инцидентности.

47. Основные числа графов. Изоморфизм графов.

48. Компоненты связности. Цепи, циклы. Метрика графов.

49. Эйлеровы цепи. Гамильтоновы циклы.

50. Деревья, свойства деревьев.

Критерии оценки вопросов к экзамену

Отметка "Отлично"

1. Ответ показывает глубокое и систематическое знание всего материала и структуры конкретного вопроса.

2. Материал понят и изучен.

3. Материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком.

4. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

Отметка "Хорошо"

1, 2, 3 – аналогично отметке "Отлично".

4. Ответ, в целом, логически корректен, но не всегда точен и

аргументирован.

Отметка "Удовлетворительно"

1. Фрагментные и поверхностные знания важнейших разделов программы.

2. Затруднения с терминологией учебной дисциплины, неполное знакомство с рекомендованной литературой.

3. Частичные затруднения с выполнением предусмотренных с программой заданий.

Оценочные средства для текущей аттестации

Тестовые задания

1. Вычислить первообразные, указать правильный ответ (ответы):

1. $\int dx/2x = \{ \ln x, \ln 2x, \ln \sqrt{x}, (\ln x)/2 \}$

2. $\int dx/x^2 = \{ 2\ln x, \ln 2x, \ln^2 x, (\ln x)/2, 1-x^{-1}, C+1/x \}$

3. $\int dx/x^3 = \{ 3\ln x, \ln 3x, \ln^3 x, (\ln x)/3, C+1/x^2, 1-x^{-2}/2 \}$

4. $\int dx/\sqrt{x} = \{ \sqrt{x}, x^2, x/2, x^{1/2}/2, 2\sqrt{x} \}$

5. $\int \sqrt{x} dx = \{ \sqrt{x}, 1/\sqrt{x}, 2\sqrt{x}, 2(x^3)^{1/2}/3, C+1/x \}$

2. Вычислить первообразные, указать неправильный ответ (ответы):

1. $\int 2\sin x \cos x dx = \{ \sin^2 x, -\cos^2 x, \sin^2 x + \cos^2 x, 1-\cos 2x \}$

2. $\int 2\sin x \cos x dx = \{ \sin^2 x, -\cos^2 x, \sin^2 x + \cos^2 x, 1+\sin 2x \}$

3. $\int 2\sin x \cos x dx = \{ \sin^2 x, -\cos^2 x, 2\sin^2 x + \cos^2 x, 1+\cos 2x \}$

4. $\int 2\sin x \cos x dx = \{ \sin^2 x, -\cos^2 x, 3\sin^2 x + 2\cos^2 x, 1+\cos 2x \}$

5. $\int \sin 2x dx = \{ \sin^2 x, -\cos^2 x, 3\sin^2 x + 2\cos^2 x, \cos 2x \}$

Вычислить интегралы

$$\int 2x dx, \int x^3 dx, \int \cos x dx$$

$$\int \sin^3 x \cos x dx, \int \frac{dx}{\sqrt{3-3x^2}}, \int \frac{dx}{1+9x^2}$$

$$\int \frac{dx}{2\sqrt{x}}$$

$$\int \frac{dx}{1+\sqrt{x}}$$

Определенный интеграл

Вычислить интеграл $\int_a^b f(x) dx$, указать правильный ответ:

1. $\int_{-1}^1 (x + x^3) dx = \{ 3/2, 1, 2, 0 \}$

$$2 \quad \int_{-1}^1 (x + 3x^2 + x^3) dx = \{0, 1, 2, 2/3\}$$

$$3 \quad \int_{-1}^1 (x + x^2 - x^3) dx = \{0, 1, 2, 1/3, 2/3\}$$

$$4 \quad \int_0^{\pi} \sin x dx = \{0, 1, 2, \pi\}$$

$$5 \quad \int_0^{\pi} \cos x dx = \{\pi, 2, 1, 0\}$$

$$6 \quad \int_{-1}^1 \sin x dx = \{2, 1, 0, \pi\}$$

7. Найти площадь фигуры, ограниченной параболой $y = ax^2 + bx + c$ и прямой $y = kx + l$. Сделать рисунок.

1. $y = -x^2 + 4x - 1$, $y = -x - 1$.
2. $y = x^2 - 6x + 7$, $y = x + 1$.
3. $y = -x^2 + 6x - 5$, $y = x - 5$.
4. $y = x^2 - 6x + 7$, $y = -x + 7$.
5. $y = -x^2 + 6x - 5$, $y = -x + 1$.
6. $y = x^2 + 6x + 7$, $y = x + 7$.
7. $y = -x^2 - 6x - 5$, $y = x + 1$.
8. $y = x^2 + 6x + 7$, $y = -x + 1$.
9. $y = -x^2 - 6x - 5$, $y = -x - 5$.
10. $y = x^2 - 4x + 1$, $y = x + 1$.

1. Записать подстановку x , если задана подстановка $a = (125)(34)$

1.1 $ax = (124)(35)$

1.2 $xa = (235)(14)$

1.3 $ax^{-1} = (135)(24)$

1.4 $ax = (153)(2)(4)$

1.5 $a^{-1}x = (134)(25)$

2. Сколько подгрупп H_k в группе G_5 ?

3. Сколько собственных подгрупп H_k в группе G_7 ?

4. Сколько существует неизоморфных групп G_3 ?

5. Группа G_7 – а) абелева, б) нет. Доказать.

6. Сколько правых смежных классов в циклической группе G_4 ?

7. Сколько правых смежных классов в четверной группе Клейна G_4 ?

8. Сколько подгрупп H_k и какие в нециклической группе G_6 ?

9. Существуют ли собственные подгруппы H_k (какие?) группы G_6 ?

10. Группа G_n может быть абелевой - а) при любом n , б) только при некоторых. Доказать.

11. Единственно возможная структура (какая?) группы G_n существует только: а) при n – четном; б) при n – нечетном; в) при n – простым; г) при $n \leq 10$; е) при $n > 10$, ф) другое? Доказать.

Перестановки, размещения, сочетания.

Варианты заданий.

I. Записать формулу вычисления числа перестановок P_n и вычислить:

II. Записать формулу вычисления числа размещений A_n^k и вычислить:

III. Записать формулу вычисления числа сочетаний C_n^k и вычислить:

1. P_5 ; $P_6/6$; P_6/P_5 ; $P_4/3!$;

A_5^1 ; A_4^2 ; A_4^3 ; A_2^2 ;

C_5^2 ; C_5^3 ; C_5^4 ; C_5^1 ;

2. P_4 ; $P_5/5$; P_5/P_4 ; $P_3/2!$;

A_4^1 ; A_5^2 ; A_5^3 ; A_3^3 ;

C_4^1 ; C_4^2 ; C_4^3 ; C_4^4 ;

3. P_3 ; $P_3/2$; P_4/P_3 ; $P_3/3!$;

A_6^1 ; A_6^2 ; A_6^3 ; A_4^4 ;

C_3^1 ; C_3^2 ; C_3^3 ; C_5^2 ;

4. P_4 ; $P_5/5$; P_4/P_3 ; $P_3/2!$;

A_3^1 ; A_3^2 ; A_5^3 ; A_3^3 ;

C_6^1 ; C_6^2 ; C_6^4 ; C_6^5 ;

5. P_2 ; $P_6/6$; P_6/P_5 ; $P_4/3!$;

A_4^1 ; A_4^2 ; A_4^3 ; A_4^4 ;

C_5^1 ; C_5^2 ; C_5^3 ; C_5^4 ;

Критерии оценки тестовых заданий

Отметка "Отлично"

Выбрано 100-86 % правильных вариантов ответов.

Отметка "Хорошо"

Выбрано 85-76 % правильных вариантов ответов.

Отметка "Удовлетворительно"

Выбрано 75-51 % правильных вариантов ответов.

Отметка "Неудовлетворительно"

Выбрано 50 % и менее правильных вариантов ответов.