

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

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к902) Высшая математика

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



05.06.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Вычислительная математика**

для направления 1.1.6. Вычислительная математика

Составитель(и): Д.ф.-м.н., Заведующий кафедрой, Виноградова П.В.

Обсуждена на заседании кафедры: (к902) Высшая математика

Протокол от 29.05.2019г. № 5

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

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2024 г.

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

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

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2025 г.

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

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

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2026 г.

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

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

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2027 г.

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

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

Рабочая программа дисциплины Вычислительная математика

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.10.2021 № 951

Форма обучения **очная**

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

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144 Виды контроля в семестрах:

в том числе:

контактная работа 64

самостоятельная работа 80

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семес тр на курсе>)	2 (1.2)		3 (2.1)		Итого	
	Неделя		5			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16	32	32
Практические	16	16	16	16	32	32
Итого ауд.	32	32	32	32	64	64
Контактная работа	32	32	32	32	64	64
Сам. работа	40	40	40	40	80	80
Итого	72	72	72	72	144	144

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Предмет вычислительной математики. Задача численного дифференцирования.
1.2	Элементы теории множеств, метрические, топологические и нормированные пространства. Линейные операторы, компактные операторы. Обратный оператор. Сопряженный оператор. Численное решение систем линейных алгебраических уравнений. Численное решение нелинейных алгебраических уравнений и систем. Интерполяция функций. Численное интегрирование. Численные методы решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Разностные и вариационно-разностные методы решения уравнений математической физики. Обзор возможностей использования прикладных средств для исследования математических моделей.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	2.1.04
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	математика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Кандидатский экзамен по специальной дисциплине - Вычислительная математика
2.2.2	Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. лекции						
1.1	Предмет вычислительной математики. Обусловленность задачи, устойчивость алгоритма, погрешности вычислений. Задача численного дифференцирования. Элементы теории множеств, метрические, топологические и нормированные пространства. /Лек/	2	4		Л1.4 Л1.5 Л1.7Л2.8Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	активное слушание
1.2	Линейные операторы, компактные операторы и их свойства. Определение и примеры линейных операторов. Непрерывность и ограниченность. Обратный оператор. Обратимость. Сопряженные операторы. Сопряженный оператор в евклидовом пространстве. Самосопряженные операторы. Определение и примеры компактных операторов. Основные свойства компактных операторов. Компактные операторы в гильбертовом пространстве. Самосопряженные компактные операторы. Теорема (Гильберт-Шмидт). /Лек/	2	4		Л1.1 Л1.4 Л1.7Л2.8Л3. 1 Э1	0	активное слушание
1.3	Спектральные задачи. Метод вращений поиска собственных значений для самосопряженных матриц. Методы спуска и метод сопряженных градиентов /Лек/	2	2		Л1.4 Л1.8Л2.8Л3. 1	0	
1.4	Численное решение систем линейных алгебраических уравнений /Лек/	2	4		Л1.1 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.7Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	

1.5	Согласованные нормы векторов и матриц. Число обусловленности в различных нормах. Влияние ошибок округления на погрешность результата. /Лек/	2	2		Л1.7Л2.7 Л2.8Л3.1 Э1 Э2	0	
1.6	Численное решение переопределенных СЛАУ. Метод наименьших квадратов. /Лек/	3	4		Л1.1 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.7Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.7	Численные методы решения экстремальных задач /Лек/	3	2		Л1.5 Л1.8Л2.7Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
1.8	Численное решение нелинейных алгебраических уравнений и систем Принцип сжимающих отображений. Условия сходимости итерационных методов. Сходимость метода Ньютона. /Лек/	3	2		Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.7 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.9	Интерполяция функций. алгебраическая интерполяция. Обусловленность задачи. Теорема об остаточном члене интерполяции. Формулы алгебраической интерполяции с кратными узлами. Задача гладкого восполнения функции (локальными и нелокальными сплайнами, а также естественный базис в пространстве сплайн - функций — В - сплайны. /Лек/	3	2		Л1.1 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.7Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	активное слушание
1.10	Численное интегрирование Квадратурные формулы интерполяционного типа — прямоугольников, трапеций, Симпсона. Правило Рунге. Квадратурные формулы Гаусса. Методы вычисления многомерных интегралов. /Лек/	3	1		Л1.1 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.7Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.11	Численные методы решения задачи Коши для систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Методы типа Рунге - Кутты, Адамса. Устойчивость методов Рунге - Кутты на устойчивых и нейтральных по устойчивости траекториях. /Лек/	3	1		Л1.1 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.7Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.12	Численные методы решения жестких систем обыкновенных дифференциальных уравнений Понятие жесткой системы (ЖС ОДУ). Неявные методы Рунге - Кутты и Гира для решения ЖС ОДУ. Устойчивость методов. /Лек/	3	1		Л1.1 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.7Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	

1.13	Численное решение краевых задач для систем обыкновенных дифференциальных уравнений Метод прогонки — дифференциальная прогонка, разностная трехточечная прогонка, пятиточечная прогонка, матричная прогонка, периодическая прогонка. Методы стрельбы и квазилинеаризации для нелинейных краевых задач. Методы решения спектральных задач (задач на собственные значения). Метод Фурье при решении краевых задач для разностных уравнений, аппроксимирующих исходную дифференциальную задачу. /Лек/	3	1		Л1.1 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.7Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.14	Разностные и вариационно-разностные методы решения уравнений математической физики Основные понятия (аппроксимация, устойчивость, сходимости) Методы построения разностных схем (метод сеток, интегроинтерполяционный метод, метод аппроксимаций интегральных тождеств, вариационно-разностные и проекционно-разностные методы, метод Галеркина, метод конечных элементов). Оценка порядка аппроксимации и сходимости. Двухслойные и трехслойные схемы. /Лек/	3	1		Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4 Л2.6 Л2.7Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.15	Обзор возможностей использования прикладных средств для исследования математических моделей /Лек/	3	1		Л1.3Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 2. Практическая работа							
2.1	Задача численного дифференцирования /Пр/	2	4		Л1.1 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.7Л3.1 Э1 Э2	0	
2.2	Линейные операторы, компактные операторы и их свойства Определение и примеры линейных операторов. Непрерывность и ограниченность. /Пр/	2	4		Л1.4 Л1.7Л2.3 Л2.8Л3.1 Э1 Э2	0	
2.3	Спектральные задачи. Метод вращений поиска собственных значений для самосопряженных матриц. /Пр/	2	2		Л1.4 Л1.7Л2.8Л3. 1 Э1 Э2	0	
2.4	Численное решение систем линейных алгебраических уравнений /Пр/	2	4		Л1.5 Л1.6Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2	0	
2.5	Влияние ошибок округления на погрешность результата. /Пр/	2	2		Л1.5 Л1.6Л2.6 Л2.7Л3.1 Э1 Э2	0	
2.6	Численное решение переопределенных СЛАУ. Метод наименьших квадратов. /Пр/	3	4		Л1.5 Л1.6Л2.4Л3. 1 Э1 Э2	0	
2.7	Численные методы решения экстремальных задач /Пр/	3	2		Л1.5 Л1.8Л2.6Л3. 1 Э1 Э2	0	

2.8	Численное решение нелинейных алгебраических уравнений и систем Принцип сжимающих отображений. /Пр/	3	2		Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0	
2.9	Задача гладкого восполнения функции (локальными и нелокальными сплайнами, а также естественный базис в пространстве сплайн - функций — В - сплайны. /Пр/	3	2		Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.5Л3. 1 Э1 Э2	0	
2.10	Численное интегрирование Квадратурные формулы интерполяционного типа — прямоугольников, трапеций, Симпсона. Правило Рунге. Квадратурные формулы Гаусса. Методы вычисления многомерных интегралов. /Пр/	3	2		Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.7Л3.1 Э1 Э2	0	
2.11	Численные методы решения задачи Коши для систем обыкновенных дифференциальных уравнений. /Пр/	3	2		Л1.5 Л1.6Л2.3Л3. 1	0	
2.12	Численные методы решения жестких систем обыкновенных дифференциальных уравнений /Пр/	3	2		Л1.2 Л1.6Л2.1 Л2.4 Л2.7Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 3. Самостоятельная работа							
3.1	Самостоятельное решение задач /Ср/	2	20		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Самостоятельное решение задач /Ср/	3	20		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
3.3	Изучение литературы теоретического курса /Ср/	2	20		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
3.4	Изучение литературы теоретического курса /Ср/	3	20		Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
6.1. Рекомендуемая литература			
6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Волков Е.А.	Численные методы: учеб. пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2008,
Л1.2	Поличка А.Е.	Применение метода Рунге численного решения нелинейных параболических уравнений в банаховом пространстве для некоторых диффузионных моделей: моногр.	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2011,
Л1.3	Коломийцева С.В.	Основы программирования в Matlab: метод. указания для выполнения лаб. работы	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2015,
Л1.4	Данилин А. Р.	Функциональный анализ	Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2012, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=239528
Л1.5	Пименов В. Г., Ложников А. Б.	Численные методы	Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275819
Л1.6	Слабнов В. Д.	Численные методы	Казань: Познание, 2012, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364221
Л1.7	Крепкогорский В. Л.	Функциональный анализ	Казань: Издательство КНИТУ, 2014, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428727
Л1.8	Измаилов А. Ф., Солодков В. М.	Численные методы оптимизации	Москва: Физматлит, 2008, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69317
6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Митчелл Э., Уэйт Р.	Метод конечных элементов для уравнений с частными производными: Пер. с англ.	Москва: Мир, 1981,
Л2.2	Вержбицкий В.М.	Численные методы(линейная алгебра и нелинейные уравнения): Учеб.пособие для вузов	Москва: Высш. шк., 2000,
Л2.3	Вержбицкий В.М.	Численные методы. Математический анализ и обыкновенные дифференциальные уравнения: Учеб. пособие для вузов	Москва: Высш. шк., 2001,
Л2.4	Булгаков В.К., Чехонин К.А.	Основы теории метода смешанных конечных элементов для задач гидродинамики	Хабаровск: Изд-во ХГТУ, 1999,
Л2.5	Дьяконов В.П.	Maple 9.5/10 в математике, физике и образовании	Москва: СОЛОН-Пресс, 2006,
Л2.6	Самарский А.А., Вабищевич П.Н.	Численные методы решения обратных задач математической физики: учеб. пособие	Москва: ЛКИ, 2009,
Л2.7	Формалев В. Ф., Ревизников Д. Л.	Численные методы	Москва: Физматлит, 2006, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69333
Л2.8	В. А. Треногин, Б. М. Писаревский, Т. С. Соболева	Функциональный анализ т.1: учеб. пособие для бакалавров : в 2-х т.	Москва : Академия, 2012,
6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Виноградова П.В., Ереклинец А.Г.	Численные методы: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2011,
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)			
Э1	Лебедев В. И.	Функциональный анализ и вычислительная математика	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68363

Э2	Общероссийский математический портал.	Math-Net.Ru.
Э3	Электронная библиотека механико-математического факультета МГУ.	lib.mexmat.ru
6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)		
6.3.1 Перечень программного обеспечения		
Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415		
Windows XP - Операционная система, лиц. 46107380		
Free Conference Call (свободная лицензия)		
Zoom (свободная лицензия)		
6.3.2 Перечень информационных справочных систем		
Профессиональная база данных, информационно-справочная система Гарант - http://www.garant.ru		

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Аудитория	Назначение	Оснащение
1501	Компьютерный класс для лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовой работы)	комплект учебной мебели: столы, стулья, доска настенная; Автоматизированные рабочие места 10 шт.: рабочие станции с мониторами
412	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели: столы, стулья, мультипроектор, доска меловая настенная, экран рулонный настенный
249	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
1303	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
343	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для рационального распределения времени обучающегося по разделам дисциплины и по видам самостоятельной работы аспирантам предоставляется рабочая программа дисциплины, а также учебно-методическое и информационное обеспечение, приведенное в данной рабочей программе.

В процессе обучения аспиранты должны усвоить научные основы предстоящей деятельности. С этой целью они должны освоить различные алгоритмы мышления. Алгоритмы развития мышления выстраиваются так, чтобы знания (закон, закономерность, определение, вывод, правило и т. д.) могли применяться при выполнении заданий (решении задач).

Выделяют следующие способы построения алгоритма:

а) из одного понятия:

- выделить существенные признаки понятия,
- определить взаимосвязь признаков между собой,
- установить последовательность наложения признаков на конкретный пример;

б) при комбинировании нескольких понятий:

- построить алгоритмы применения каждого понятия,
- сравнить алгоритмы (выделить общие и специфические признаки),
- определить взаимосвязь признаков между собой,
- установить последовательность наложения признаков на конкретный пример.

Алгоритм проведения анализа:

- 1) выделить в понятии все признаки предмета или явления (физические, химические свойства и отношения);
- 2) определить существенные признаки;
- 3) выделить несущественные признаки.

Алгоритм проведения синтеза:

- 1) определить все признаки, характеризующие предмет или явление;
- 2) выделить из них существенные, принадлежащие предмету или явлению, без которых последнее теряет свой смысл;
- 3) соотнести имеющиеся признаки с признаками известных понятий или ввести новое понятие.

Алгоритм проведения сравнения (сравнительный анализ предполагает проведение анализа каждого понятия и сравнения их между собой):

- 1) провести анализ сравниваемых понятий:

- выделить в понятии все признаки предмета или явления (физические, химические свойства и отношения);
- определить существенные признаки;
- выделить не существенные признаки;
- 2) определить существенные и несущественные признаки;
- 3) сделать вывод:
 - о полном совпадении понятий (если одинаковы все признаки);
 - частичном совпадении понятий (если совпадение признаков частичное);
 - несовпадении понятий (если нет одинаковых признаков).

Алгоритм обобщения:

- 1) разложить каждое из понятий на существенные признаки;
- 2) определить общие для всех понятий существенные признаки;
- 3) дать (сформулировать) обобщение на основе этих признаков;
- 4) найти (если существует) обобщающее понятие.

Алгоритм свертывания знаний:

- 1) разложить каждое из понятий на существенные признаки;
 - 2) определить общие для понятий существенные признаки:
 - для всех понятий (родовые признаки);
 - для отдельных групп понятий (видовые признаки);
 - 3) дать (сформулировать) обобщение на основе этих признаков;
 - 4) найти (если существует) обобщающее понятие;
 - 5) определить основные взаимосвязи между понятиями – совпадение, включение, соподчинения, противоположность, противоречие;
 - 6) на основе выделенных взаимосвязей представить данную совокупность в виде схемы, графика, рисунка, таблицы.
- В результате обучения аспиранты должны иметь опыт как разработки алгоритма применения знаний, так и способности его применения при выполнении заданий по курсу теории.

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

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

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

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

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

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

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

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

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

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

- лекционная аудитория: мультимедийное оборудование, источники питания для индивидуальных технических средств;
- аудитория для самостоятельной работы: стандартные рабочие места с персональными компьютерами.

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

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

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

Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

Направление: 1.1.6. Вычислительная математика

Направленность (профиль):

Дисциплина: Вычислительная математика

Формируемые компетенции:

1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенций

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

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

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

Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
---------	---	--	---	---

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

3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

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

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

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

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

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

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

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

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