



КГУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)

АКТУАЛИЗИРОВАНО
решением ученого совета ИТЭ
протокол №8 от 16.04.2024

УТВЕРЖДАЮ

Директор института Теплоэнергетики

_____ Н.Д. Чичирова

« 27 » октября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Специальные разделы математики

Направление подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

Программу разработали:

Доцент, к.ф.-м.н _____

Антонова А.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Высшая математика, протокол №18 от 14.10.2020

Зав. кафедрой _____ С.А. Григорян

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающих кафедр:

зав.кафедрой ТЭС Н.Д. Чичирова

протокол № 2-2020/1 от 17,09,2020

зав.кафедрой ЭОП П.Г. Ахметова

протокол № 3 от 05.10.2020

зав.кафедрой ЭЭ В.К. Ильин

протокол № 3 от 02.10,2020

зав.кафедрой ПТЭ Ю.В. Ваньков

протокол № 3 от 14,10,2020

Программа одобрена на заседании методического совета института Теплоэнергетики, протокол № 07/20 от 27.10.2020

Зам. директора института Теплоэнергетики

С.М. Власов

Программа принята решением Ученого совета института Теплоэнергетики протокол № 07/20 от 27.10.2020.

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Основной целью дисциплины «Специальные разделы математики» является формирование математического мышления, воспитание высокой математической культуры, закладка математического фундамента как средства изучения окружающего мира для успешного освоения дисциплин естественно-научного и профессионального циклов, формирование у студентов личностных качеств, развитие навыков их реализации в организационно-управленческой, информационно-аналитической, предпринимательской деятельности, обеспечение необходимых условий, учитывающих индивидуально-личностный потенциал студентов, способствующих развитию их духовных, интеллектуальных и творческих возможностей.

Основными задачами дисциплины являются приобретение твердых навыков решения математических задач, математического моделирования, освоение методологии математического мышления, формирование логического мышления, навыков математического исследования прикладных вопросов, самостоятельной постановки математических задач, анализа разработанных моделей и поиска оптимальных решений актуальных практических задач, самостоятельного изучения литературы по математике.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		
ОПК-3 Способен применять соответствующий физико - математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.4 Применяет математический аппарат численных методов	<i>Знать:</i> Знать основные понятия и утверждения численных методов, теории аналитических функций и операционного исчисления <i>Уметь:</i> Уметь решать математические задачи по численным методам, теории аналитических функций и операционному исчислению <i>Владеть:</i> Владеть методами и навыками решения задач по численным методам, теории аналитических функций и операционному исчислению

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Специальные разделы математики относится к обязательной части учебного плана по направлению подготовки 13.03.03 Теплоэнергетика и теплотехника.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
ОПК-3	Высшая математика	

ОПК-3		Методы моделирования и исследования Теоретические основы теплотехники
ОПК-4		Теоретические основы теплотехники

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

До освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные понятия и утверждения аналитической геометрии, векторной и линейной алгебры;
- основные понятия и утверждения дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных;
- основные понятия и утверждения теории обыкновенных дифференциальных уравнений;
- основные понятия и утверждения теории рядов;

Уметь:

- решать системы линейных алгебраических уравнений;
- аналитически описывать геометрические объекты при решении задач;
- решать задачи с применением дифференциального исчисления;
- решать задачи с применением интегрального исчисления;
- решать экстремальные задачи для функций одной и нескольких переменных;
- решать задачи, сводящиеся к дифференциальным уравнениям и системам дифференциальных уравнений;
- решать задачи с применением теории рядов и теории поля;

Владеть:

- основными методами дифференцирования;
- основными методами интегрирования функций одной и нескольких переменных;
- основными методами поиска экстремума функций и функционалов одной и нескольких переменных;
- основными аналитическими и численными методами решения алгебраических уравнений и систем алгебраических уравнений;
- основными методами решения задач по теории рядов и теории поля;
- основными аналитическими методами решения дифференциальных уравнений и их систем.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 52 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 16 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 34 час., групповые и индивидуальные консультации 0 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 56 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		3
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	50	52
Лекционные занятия (Лек)	16	16
Практические занятия (Пр)	34	34
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:	56	56
Подготовка к промежуточной аттестации в форме зачета без оценки		
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	За	За

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС							Итого	Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации						
Раздел 1. Теория функций комплексного переменного														
1. Функции комплексной переменной. Вычисление значений. Дифференцирование и интегрирование ФКП	3	2	4			7	0,4		13,4	ОПК-3.4-31, ОПК-3.4-У1, ОПК-3.4-В1	Л1.6, Л2.3, Л2.4, Л1.1, Л2.6, Л1.3, Л2.1	Т, КнТР		15
2. Комплексные ряды. Вычеты. Приложения к вычислению определенных и несобственных интегралов.	3	4	10			14	0,6		28,6	ОПК-3.4-31, ОПК-3.4-У1, ОПК-3.4-В1	Л1.6, Л2.4, Л1.1, Л2.6, Л1.3	Т, КнТР		15

Раздел 2. Операционное исчисление													
3. Преобразование Лапласа. Изображения основных элементарных функций. Приложения к решению дифференциальных уравнений	3	4	8		14	0,4			26,4	ОПК-3.4-31, ОПК-3.4-У1, ОПК-3.4-В1	Л1.2, Л2.2, Л1.1, Л2.6	Т, КИТР	15
Раздел 3. Численные методы													
4. Интерполирование функций. Приближенное решение уравнений. Приближенное вычисление определенных интегралов. Приближенное решение дифференциальных уравнений	3	6	12		21	0,6		39,6	ОПК-3.4-31, ОПК-3.4-У1, ОПК-3.4-В1	Л1.5, Л2.7, Л1.4, Л2.8	Т, КИТР	15	
ИТОГО		16	34		56	2		108				зачет	60

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Вычисление значений ФКП. Условия Коши-Римана. Аналитичность функции. Интегрирование аналитических и неаналитических функций	2
2	Ряды в комплексной области. Ряды Лорана, особые точки, вычеты	2
3	Приложения к вычислению определенных и несобственных интегралов	2
4	Преобразование Лапласа. Изображения основных элементарных функций.	2
5	Приложения к решению дифференциальных уравнений	2
6	Интерполирование функций. Приближенное решение уравнений.	2
7	Приближенное вычисление определенных интегралов	2
8	Приближенное решение дифференциальных уравнений	2
	Всего	16

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Вычисление значений ФКП. Дифференцирование ФКП. Интегрирование по незамкнутому контуру.	4
2	Разложение функций в ряд Лорана. Типы особых точек. Вычеты.	8
3	Приложения к вычислению определенных и несобственных интегралов	2
4	Преобразование Лапласа. Изображения основных элементарных функций.	4
5	Приложения к решению дифференциальных уравнений	4
6	Интерполирование функций. Приближенное решение уравнений.	4
7	Приближенное вычисление определенных интегралов	4
8	Приближенное решение дифференциальных уравнений	4
Всего		34

3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Изучение теоретического материала по теме: Вычисление значений ФКП. Дифференцирование и интегрирование ФКП, подготовка к практическому занятию	Подготовка к тесту или контрольной работе по теме	7
2	Изучение теоретического материала по теме: Комплексные ряды. Вычеты. Приложения к вычислению определенных и несобственных интегралов., подготовка к практическому занятию	Подготовка к тесту или контрольной работе по теме	14

3	Изучение теоретического материала по теме: Преобразование Лапласа. Изображения основных элементарных функций. Приложения к решению дифференциальных уравнений, подготовка к практическому занятию	Подготовка к тесту или контрольной работе по теме	14
4	Изучение теоретического материала по теме: Интерполирование функций. Приближенное решение уравнений. Приближенное вычисление определенных интегралов. Приближенное решение дифференциальных уравнений, подготовка к практическому занятию	Подготовка к тесту или контрольной работе по теме	21
Всего			56

4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии - лекции в сочетании с практическими занятиями, самостоятельное изучение определённых разделов. Также используются такие образовательные технологии, как лекции-визуализации и практические занятия в форме навыкового тренинга, дистанционные курсы, размещенные на площадке LMS MOODLE.

В образовательном процессе используются:

-дистанционные курсы, размещенные на площадке LMS Moodle, URL:

<https://lms.kgeu.ru/enrol/index.php?id=2372>

-электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <http://e.kgeu.ru/>

5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, включает контроль самостоятельной работы обучающихся в устной форме, проведение тестирования (компьютерного), контрольные работы (по выбору преподавателя). Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося (зачета без оценки) с учетом результатов текущего контроля успеваемости. Промежуточная аттестация в форме зачета проводится в письменном виде. На зачет выносятся практические задания, проработанные в течение семестра на учебных занятиях и в процессе самостоятельной работы обучающихся.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все

			объеме, но некоторые задания в полном с недочетами объеме	задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ОПК-	ОПК-	Знать				

3	3.4	Знать основные понятия и утверждения численных методов, теории аналитических функций и операционного исчисления	Знает основные понятия и утверждения, не допускает ошибок	Знает основные понятия и утверждения, может допустить несколько негрубых ошибок	Плохо знает основные понятия и утверждения, допускает множество мелких ошибок	Уровень знания ниже минимального, допускает грубые ошибки	
		Уметь					
		Уметь решать математические задачи по численным методам, теории аналитических функций и операционному исчислению	Умеет решать математические задачи, не допускает ошибок	Умеет решать основные математические задачи, допускает небольшие ошибки	Умеет решать типовые математические задачи, допускает много ошибок	При решении типовых задач допускает грубые ошибки	
		Владеть					
		Владеть методами и навыками решения задач по численным методам, теории аналитических функций и операционному исчислению	Владеет различными методами решения задач, не допускает ошибок	Владеет основными методами решения задач, допускает мелкие ошибки	Владеет некоторыми типовыми методами решения задач, допускает ошибки	Не владеет методами решения задач, допускает грубые ошибки	

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре- разработчике в бумажном и электронном виде.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Чудесенко В. Ф.	Сборник заданий по специальным курсам высшей математики (типовые расчеты)	сборник заданий	М.: Высш. шк.	1999		103

2	Краснов М. Л., Киселев А. И., Макаренко Г. И.	Функции комплексного переменного. Операционное исчисление. Теория устойчивости	учебное пособие	М.: Наука	1971		226
3	Свешников А. Г., Тихонов А. Н.	Теория функций комплексной переменной		М.: Наука	1967		18
4	Свешников А. Г., Тихонов А. Н.	Теория функций комплексной переменной	учебник для вузов	М.: Наука	1970		44
5	Киреев В. И., Пантелеев А. В.	Численные методы в примерах и задачах	учебное пособие	СПб.: Лань	2015	https://e.lanbook.com/book/65043	1
6	Срочко В. А.	Численные методы. Курс лекций	учебное пособие	СПб.: Лань	2010		5

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1		Операционное исчисление. Элементы теории устойчивости. Теория вероятностей. Математическая статистика	учебное пособие	М.: Высш. шк.	2007		100
2	Лаврентьев М. А., Шабат Б. В.	Методы теории функции комплексного переменного		М.: Наука	1973		15

3	Шабат Б. В.	Введение в комплексный анализ		М.: Наука	1969		12
4	Вержбицкий В. М., Рагулина М. И., Хеннер Е. К.	Численные методы (математический анализ и обыкновенные дифференциальные уравнения)	учебное пособие для вузов	М.: ОНИКС	2005		11
5	Пантелеев А.В., Якимова А.С.	Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление в примерах и задачах	учебное пособие для вузов	М.: Высш. шк.	2007		20
6	Демидович Б. П., Марон И.А., Шувалова Э.З., Демидович Б.П.	Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения	учебное пособие	СПб.: Лань	2010	https://e.lanbook.com/book/537	1
7	Шевцов Г. С., Крюкова О. Г., Мызникова Б. И.	Численные методы линейной алгебры	учебное пособие	СПб.: Лань	2011		5

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система ibook	https://iboors.ru/
2	Электронно-библиотечная система book	https://book.ru/
3	Электронно-библиотечная система Лань	https://eJanbook.com/

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Российская национальная библиотека	http://nlr.ru/	http://nlr.ru/
2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru
3	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	https://rusneb.ru/	https://rusneb.ru/
4	Техническая библиотека	http://techlibrary.ru	http://techlibrary.ru
5	eLIBRARY.RU	www.elibrary.ru	www.elibrary.ru
6	Общероссийский математический портал	http://www.mathnet.ru/	http://www.mathnet.ru/

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п		Адрес	Режим доступа
1	Образовательный портал	http://www.uceba.com	открытый

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Starter)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
2	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
3	MATLAB Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License)	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений.	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
4	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
5	Adobe Acrobat	Пакет программ для создания и просмотра файлов формата PDF	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
6	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн- взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	доска аудиторная (2 шт.), акустическая система, усилитель-микшер для систем громкой связи, миникомпьютер, монитор, проектор, экран настенно-потолочный, микрофон
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	доска аудиторная (2 шт)
3	Самостоятельная работа обучающегося	Компьютерный класс для СРС	моноблок (30 шт.), система видеонаблюдения (6 видеокамер), проектор, экран
		Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника

8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорнодвигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www//kgeu.ru](http://kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным

слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

9. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);
- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;
- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;
- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественнозначимой деятельности;
- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;
- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;
- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по

отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- формирование эстетической картины мира;

- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Физическое воспитание:

- формирование ответственного отношения к своему здоровью, потребности в здоровом образе жизни;

- формирование культуры безопасности жизнедеятельности;

- формирование системы мотивации к активному и здоровому образу жизни, занятиям спортом, культуры здорового питания и трезвости.

Профессионально-трудовое воспитание:

- формирование добросовестного, ответственного и творческого отношения к разным видам трудовой деятельности;

- формирование навыков высокой работоспособности и самоорганизации, умение действовать самостоятельно, мобилизовать необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;

Экологическое воспитание:

- формирование экологической культуры, бережного отношения к родной земле, экологической картины мира, развитие стремления беречь и охранять природу;

3.1. Структура дисциплины для заочников

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 12,5 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 4 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 4 час., групповые и индивидуальные консультации 0 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 91,5 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 4 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		2
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	12,5	12,5
Лекционные занятия (Лек)	4	4
Практические занятия (Пр)	4	4
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)	0,5	0,5
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	91,5	91,5
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет)	4	4
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	3а	3а

Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 2021 /2022 уч.год

В программу вносятся следующие изменения:

1. РПД дополнена разделом 9 «Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися» (стр. 17-18).
2. В соответствии с Приказом Минобрнауки № 1456 от 26.11.2020 переименованы компетенции и индикаторы к ним (стр. 3-4, 10-11).
3. Изменена программа практических и лекционных занятий: добавлен материал по функциям комплексной переменной и вычислению значений ФКП (стр. 5-7).

Программа одобрена на заседании кафедры-разработчика «11» июня 2021г., протокол № 8

Зав. Кафедрой ВМ Григорян С.А.

Программа одобрена методическим советом института Теплоэнергетики «21» июня 2021г., протокол № 05\21

Зам. директора по УМР _____ / _____ /

Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____ / _____ /

Подпись, дата

*Приложение к рабочей программе
дисциплины*



КГУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования**

**«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)**

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Теплоэнергетики
_____ Чичирова Н.Д.

«27» октября 2020 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

Специальные разделы математики

Направление подготовки 13.03.03 Теплоэнергетика и теплотехника

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Оценочные материалы по дисциплине «Специальные разделы математики» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: контрольная работа или тест.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 3 семестр. Форма промежуточной аттестации зачёт без оценки.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

1. Технологическая карта

Семестр 3

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы				
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично	
				не зачтено	зачтено			
				низкий	ниже среднего	средний	высокий	
Текущий контроль успеваемости								
1	Дифференцирование и интегрирование ФКП	Тест, КнТР	ОПК-3	менее 8	8 - 10	10 - 13	13 - 15	
2	Комплексные ряды. Особые точки. Вычеты. Приложения к вычислению определенных и несобственных интегралов.	Тест, КнТР	ОПК-3	менее 9	9 - 10	10 - 13	13 - 15	
3	Преобразование Лапласа. Изображения основных элементарных функций. Приложения к решению дифференциальных	Тест, КнТР	ОПК-3	менее 9	9 - 10	11 - 13	13 - 15	

4	Интерполирование функций. Приближенное решение уравнений. Приближенное вычисление определенных интегралов Приближенное решение дифференциальных уравнений	Тест, КнТР	ОПК-3	менее 9	9 - 10	10 - 11	12 - 15
Всего баллов				менее 35	35-40	41-50	51-60

2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Контрольная работа (КнТР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Тесты по темам/разделам дисциплины

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Тест или контрольная работа по теме «Дифференцирование и интегрирование ФКП»
----------------------------------	------------------------------------------------------------------------------

<p>Представление и содержание оценочных материалов</p>	<p>Тест содержит 15 вопросов с заданиями 3-х типов (закрытые, открытые тесты, тесты на установление соответствия) для выполнения с использованием компьютерной техники. <i>Примеры тестовых заданий:</i></p> <p>1. Найдите аналитическую функцию $f(z)$, если $u(x, y) = 2(x^2 - y^2) + x$, $f(0) = 2i$. Введите ответ.</p> <p>2. Вычислите интеграл $\int_L (2z - 3z^2) dz$, где L- отрезок прямой от точки $z_1 = 0$ до L точки $z_2 = -i$. Введите ответ.</p> <p>3. Исследуйте аналитические свойства функции $f(z) = \sin z$. <input type="radio"/> аналитическая при всех z <input type="radio"/> нигде не аналитическая</p> <p>Контрольная работа содержит в каждом варианте по 3 типовых задания на дифференцирование и интегрирование ФКП. Всего 20 вариантов заданий. <i>Перечень примерных заданий контрольной работы</i></p> <p>1. Вычертить область $z + i > 1, -\pi/4 < \arg z < 0$.</p> <p>2. Исследовать аналитические свойства функции $f(z) = z + \operatorname{Im} z^3$.</p> <p>3. Вычислить интеграл $\int_L z dz$, где L- дуга окружности $z = 1$ от точки $z_1 = 1$ до точки $z_2 = -1$</p>
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При выставлении баллов за тест учитываются следующие критерии: Каждый верный ответ на задание дает возможность обучающемуся получить 1 балл. Максимальное количество баллов за тест - 15</p> <p>При выставлении баллов за контрольную работу учитываются следующие критерии:</p> <p>1) Число баллов 5-9: минимум решена 1 задача и частично другие задачи, или, решены все задачи, но есть грубые ошибки.</p> <p>2) Число баллов 10-14: минимум решены 2 задачи и начата третья задача, или, имеются недочеты во всех решенных задачах.</p> <p>3) Число баллов - 15 решены все 3 задачи, допускается один мелкий недочет.</p> <p>Если в задаче нет решения, только написан правильный ответ, то задача не засчитывается. Задача считается полностью решенной, если подробно и логично представлено решение задачи. В случае частичного решения некоторых задач,</p>
<p>Наименование оценочного средства</p>	<p>Тест или контрольная работа по теме «Комплексные ряды. Особые точки. Вычеты. Приложения к вычислению определенных и несобственных интегралов»</p>

<p>Представление и содержание оценочных материалов</p>	<p>Тест содержит 15 вопросов с заданиями 3-х типов (закрытые, открытые тесты, тесты на установление соответствия) для выполнения с использованием компьютерной техники. <i>Примеры тестовых заданий:</i></p> <p style="text-align: center;">$1/z$</p> <p>1. Разложите функцию $f(z) = e^{1/z}$ в ряд Лорана в окрестности ее особой точки и найдите область, в которой справедливо полученное разложение. $O \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n!z^n}, z \neq 0$ $O \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{(2n-1)!(z-1)^{2n-1}}, z \neq 1$ $O \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n)!(z-3)^{2n}}, z \neq 3$</p> <p>2. Найдите вычет функции $f(z) = \frac{2z^5+3z^4-2}{z}$ в особой точке $z=0$. Введите ответ.</p> <p>3. Определите тип изолированной особой точки $z = 0$ функции $f(z) = \frac{\sin z}{z}$ O устранимая особая точка O существенно особая точка O полюс 1-го порядка</p> <p>В каждом варианте контрольной работы по 5 типовых задания по рядам Лорана, вычетам и их приложениям. Всего 20 вариантов заданий. <i>Перечень примерных заданий контрольной работы</i></p> <p>1. Найдите разложение в ряд Лорана функции $f(z) = \frac{z}{(z-2)(z+5)}$ по степеням z</p> <p>2. Найдите вычет функции $f(z) = z^3 \sin \frac{1}{z^2}$ в ее изолированной особой точке z^2</p> <p>3. Вычислите интеграл $\int_{ z =1} \frac{e^z \cos \pi z dz}{z^2+2z}$</p> <p>4. Вычислите интеграл $\int_0^{2\pi} \frac{dx}{3+\sin x}$</p> <p>5. Вычислите интеграл $\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{(x^2+4x+13)^2}$</p>
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При выставлении баллов за тест учитываются следующие критерии: Каждый верный ответ на задание дает возможность обучающемуся получить 1 балл. Максимальное количество баллов за тест - 15</p> <p>При выставлении баллов за контрольную работу учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Число баллов 3-5: минимум решена 1 задача и частично другие задачи 2) Число баллов 6-8: минимум решены 2 задачи и частично другие задачи 3) Число баллов 9-11: минимум решены 3 задачи и частично другие задачи 4) Число баллов 12-14: минимум решены 4 задачи и частично другие задачи 5) Число баллов 15: решены все 5 задач <p>Если в задаче нет решения, только написан правильный ответ, то задача не засчитывается. Задача считается полностью решенной, если подробно и логично представлено решение задачи. В случае частичного решения некоторых задач,</p>
<p>Наименование оценочного средства</p>	<p>Тест или контрольная работа по теме «Преобразование Лапласа. Изображения основных элементарных функций. Приложения к решению дифференциальных уравнений»</p>

<p>Представление и содержание оценочных материалов</p>	<p>Тест содержит 15 вопросов с заданиями 3-х типов (закрытые, открытые тесты, тесты на установление соответствия) для выполнения с использованием компьютерной техники. <i>Примеры тестовых заданий:</i></p> <p>1. Найдите изображение функции $f(t) = 5 + 2e^{-t}$.</p> $O F(p) = \frac{5}{p} + \frac{2}{p+1} \quad O F(p) = \frac{4}{p-2} - \frac{3}{p} \quad O F(p) = \frac{3}{p+3} + \frac{7}{p^2}$ <p>2. Найдите оригинал $f(t)$ изображения $F(p) = \frac{1}{p^2+4p+5}$. Введите ответ.</p> <p>3. Найдите изображение функции $f(t) = (t-2)e^{3(t-2)}\eta(t-2)$</p> $O F(p) = \frac{e^{-3p}}{p^2+1} \quad O F(p) = \frac{e^{-2p}}{(p-3)^2} \quad O F(p) = \frac{e^{-5p}}{(p-4)^2}$ <p>В каждом варианте контрольной работы по 3 типовых задания по преобразованию Лапласа. Всего 20 вариантов заданий.</p> <p><i>Перечень примерных заданий контрольной работы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Найти оригинал изображения $F(p) F(p) = \frac{p}{p^2+6p+10}$. 2. Найдите изображение функции $f(t) = \cos^2 8t + I^2 e^{-3t}$. 3. Найдите оригинал изображения $F(p) = \frac{p+1}{p(p^2+4)}$ 4. Решите дифференциальное уравнение $x''' - 2x'' + x' = 4, \quad x(0) = 1, \quad x'(0) = 2, \quad x''(0) = -2,$ 5. Решите систему дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' + y = 0, & x(0) = 1, \\ y' - 2x - 2y = 0, & y(0) = 1, \end{cases}$
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При выставлении баллов за тест учитываются следующие критерии: Каждый верный ответ на задание дает возможность обучающемуся получить 1 балл.</p> <p>Максимальное количество баллов за тест - 15.</p> <p>При выставлении баллов за контрольную работу учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Число баллов 3-5: минимум решена 1 задача и частично другие задачи 2) Число баллов 6-8: минимум решены 2 задачи и частично другие задачи 3) Число баллов 9-11: минимум решены 3 задачи и частично другие задачи 4) Число баллов 12-14: минимум решены 4 задачи и частично другие задачи 5) Число баллов 15: решены все 5 задач <p>Если в задаче нет решения, только написан правильный ответ, то задача не засчитывается. Задача считается полностью решенной, если подробно и логично представлено решение задачи. В случае частичного решения некоторых задач, ставится балл менее 3. Максимальное количество баллов - 15</p>
<p>Наименование оценочного средства</p>	<p>Тест по теме «Интерполирование функций. Приближенное решение уравнений Приближенное вычисление определенных интегралов. Приближенное решение дифференциальных уравнений»</p>

Представление и содержание оценочных материалов	<p>Тест содержит 15 вопросов с заданиями 3-х типов (закрытые, открытые тесты, тесты на установление соответствия) для выполнения с использованием компьютерной техники.</p> <p>Примеры тестовых заданий:</p> <p>1. Корень уравнения $x^4 - 4x^2 + 1 = 0$ принадлежит интервалу: А) (7,8) Б) (-7,-8) В) (-1,0) Г) (4,5) Д) (-10,-11)</p> <p>2. В методе половинного деления для определения приближенного значения корня x на отрезке (2,6) надо положить: А) $x=3$ Б) $x=4$ В) $x=5$ Г) $x=2,5$ Д) $x=3,5$</p> <p>3. На сколько частей следует разбить промежуток интегрирования, чтобы по формулам прямоугольников с точностью до 0,1 вычислите интеграл $\int_1^{-2} \ln x dx$.</p> <p>В каждом варианте контрольной работы по 5 типовых задания на приближенное решение дифференциальных уравнений. Всего 10 вариантов заданий.</p> <p><i>Перечень примерных заданий контрольной работы</i></p> <p>1. Найти интерполяционный полином Лагранжа 2-го порядка функции, заданной таблицей</p> <table border="1" data-bbox="347 725 884 808"> <tr> <td>x</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td>-1</td> <td>1</td> <td>5</td> </tr> </table> <p>2. Приняв $h = 0,1$, методом Эйлера решите указанную задачу Коши для уравнения $y' = y + 3x, y(0) = -1, x \in [0; 0,5]$.</p> <p>3. Методом Рунге-Кутты, приняв $h = 0,1$, найдите приближенные решения дифференциального уравнения $y' = x - y, y(0) = -1, x \in [0; 1]$.</p> <p>4. По формуле парабол, приняв $2n = 10$, вычислите определенный интеграл $\int_0^1 \frac{dx}{x^2 + p^2}$ при $p = 1$.</p> <p>5. По формуле трапеций с точностью до 0,01 вычислите определенный интеграл $\int_0^3 \frac{dx}{x + 2}$</p>	x	0	1	2	y	-1	1	5
x	0	1	2						
y	-1	1	5						
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При выставлении баллов за тест учитываются следующие критерии: Каждый верный ответ на задание дает возможность обучающемуся получить 1 балл.</p> <p>Максимальное количество баллов за тест - 15</p> <p>При выставлении баллов за контрольную работу учитываются следующие критерии:</p> <p>1) Число баллов 3-5: минимум решена 1 задача и частично другие задачи 2) Число баллов 6-8: минимум решены 2 задачи и частично другие задачи 3) Число баллов 9-11: минимум решены 3 задачи и частично другие задачи 4) Число баллов 12-14: минимум решены 4 задачи и частично другие задачи 5) Число баллов 15: решены все 5 задач</p> <p>Если в задаче нет решения, только написан правильный ответ, то задача не засчитывается. Задача считается полностью решенной, если подробно и логично представлено решение задачи. В случае частичного решения некоторых задач, ставится балл менее 3. Максимальное количество баллов - 15</p>								

1 Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Зачет без оценки
Представление и содержание оценочных	Зачет ставится по результатам написания контрольных работ и тестов. При недостаточном количестве баллов допускается переписывание с разрешения

материалов	преподавателя или решаются дополнительные примеры.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	Если сумма баллов 55 и более, то ставится оценка зачтено.