

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Никишкина Татьяна Юрьевна
Должность: Директор
Дата подписания: 30.01.2022 14:36:21
Уникальный программный ключ:
0a44cc3e5f5bb746f50173cba89518ff43040635

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

**ОМСКИЙ ИНСТИТУТ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА (ФИЛИАЛ)
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ВОДНОГО ТРАНСПОРТА»**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УиНР ВО
ОИВТ (филиал) ФГБОУ ВО «СГУВТ»

Калекин В.В.

« ____ » _____ 20 ____ г.

Шифр дисциплины: 2022.09.03.02.01 . Б1.В.09
(шифр ОПОП) (шифр дисциплины из учебного плана)

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля):

Групповой анализ дифференциальных уравнений

(полное наименование дисциплины (модуля), в строгом соответствии с учебным планом)

Омск

2022
(год набора)

Составлена _____ кафедрой _____
(должность) (сокращенное наименование кафедры)
к.ф.-м.н. _____, _____
(ученая степень) (ученое звание) (И.О. Фамилия)
О.Л. Курнявко

_____ О.Л. Курнявко « _____ » 20 _____ г.
(подпись) (И.О. Фамилия) число месяц год

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры естественных наук и
информационных технологий

(наименование кафедры полностью)

от « _____ » 20 _____ г., _____
число месяц год Протокол № _____

Зав. кафедрой _____ ЕНиИТ _____ О.Л. Курнявко
(сокращенное наименование кафедры) (подпись) (И.О.Фамилия)

Согласована:

Руководитель ОПОП _____ К.Т.Н. _____ Т.Л. Иванова
(ученая степень, ученое звание) (подпись) (И.О. Фамилия)

Заведующий библиотекой ОИВТ _____ И.Д. Скоробогатова
(подпись) (И.О. Фамилия)

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Цели дисциплины

Целью данной дисциплины является формирование у студентов фундамента естественно-научных знаний, базирующихся на законах природы, правильных представлений о современной картине мира, а также навыков применения физических законов к прикладным задачам современной техники.

1.2 Перечень формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающегося должны сформироваться следующие компетенции, выраженные через результат обучения по дисциплине (модуля), как часть результата освоения образовательной программы (далее – ОП):

Компетенция		Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Шифр	Содержание	
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1. Знать: методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа. УК-1.2. Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач. УК-1.3. Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач.
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	УК-2.1. Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность. УК-2.2. Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности. УК-2.3. Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) реализуется в рамках вариативной части
(базовой, вариативной или факультативной)

основной профессиональной образовательной программы.

3 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах (ЗЕ) с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Для очной формы обучения:
(очной, очно-заочной или заочной)

Форма контроля					з.е.		-	Итого акад. часов					Курс 2 Сем. 4									
Экзамен	Зачет	Зачет с оц.	КР	Контр.	Экспертное	Факт	Часов в з.е.	Экспертное	По плану	Контакт часы	СР	Контроль	з.е.	Итого	Лек	Лаб	Пр	КСР	КоР	КРП	СР	Контроль
		4			5	5	36	180	180	58	122		5	180	28		26	4			122	

Для заочной формы обучения:
(очной, очно-заочной или заочной)

Форма контроля					з.е.		-	Итого акад. часов					Курс 2									
Экзамен	Зачет	Зачет с оц.	КР	Контр.	Экспертное	Факт	Часов в з.е.	Экспертное	По плану	Контакт часы	СР	Контроль	з.е.	Итого	Лек	Лаб	Пр	КСР	КоР	КРП	СР	Контроль
		2			5	5	36	180	180	21	159		5	180	10		8	3			159	

4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Разделы и темы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№	Разделы и темы дисциплины (модуля)	Виды учебных занятий, включая СРС											
		Лек			Лаб			Пр			СРС		
		О	ОЗ	З	О	ОЗ	З	О	ОЗ	З	О	ОЗ	З
1.	Предварительные сведения			2			2			2			3
2.	Группы Ли			2			2						3
3.	Точечные симметрии			2			2			2			3
4.	Обобщенные преобразования			2			2						3
5.	Гамильтоновы системы			2			2			2			3
ИТОГО				12			12			6			15

Примечания: О – очная форма обучения, ОЗ – очно-заочная форма обучения, З – заочная форма обучения.

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1. Предварительные сведения.

Основные понятия дифференциальной геометрии и теории групп. Понятие о группах преобразований. Представления групп.

Тема 2. Группы Ли.

Ассоциативные алгебры. Алгебры Ли. Группы Ли. Алгебры Ли групп Ли. Канонические переменные на группах Ли. Группы Ли преобразований.

Тема 3. Точечные симметрии.

Инвариантные функции и инвариантные многообразия. Инвариантные системы алгебраических и дифференциальных уравнений. Инвариантно-групповые решения. лагранжевы симметрии. Теорема Нетер. Интегрирование дифференциальных уравнений первого порядка. Многопараметрические группы.

Тема 4. Обобщенные преобразования

Контактные преобразования. Касательные преобразования конечного порядка. Преобразования Бианки-Ли. Преобразования Беклунда. Инвариантные дифференциальные многообразия.

Тема 5. Гамильтоновы системы

Понятие о симплектических многообразиях. Скобки Пуассона. Представление Лакса. Бигамильтоновы системы.

4.3 Содержание лабораторных работ

Дисциплина не предусматривает проведение лабораторных работ.

4.4 Содержание практических занятий

Раздел (тема) дисциплины	Тема практического занятия
Предварительные сведения	Основные понятия дифференциальной геометрии и теории групп
Предварительные сведения	Представления групп
Группы Ли	Ассоциативные алгебры.
Группы Ли	Алгебры Ли. Группы Ли.
Точечные симметрии	Инвариантные функции и инвариантные многообразия.
Точечные симметрии	Инвариантные системы алгебраических и дифференциальных уравнений.
Точечные симметрии	Инвариантно-групповые решения. лагранжевы симметрии. Теорема Нетер.
Точечные симметрии	Интегрирование дифференциальных уравнений первого порядка. Многопараметрические группы.
Обобщенные преобразования	Контактные преобразования. Касательные преобразования конечного порядка.

Раздел (тема) дисциплины	Тема практического занятия
	Преобразования Бианки-Ли.
Обобщенные преобразования	Преобразования Беклунда. Инвариантные дифференциальные многообразия.
Гамильтоновы системы	Понятие о симплектических многообразиях. Скобки Пуассона.
Гамильтоновы системы	Представление Лакса. Бигамильтоновы системы.

4.5 Курсовая работа

Дисциплина не предусматривает курсовую работу.

4.6 Курсовой проект

Дисциплина не предусматривает курсовой проект.

4.7 Самостоятельная работа. Контроль самостоятельной работы

В самостоятельную работу студента входит подготовка к занятиям по дисциплине путём изучения теоретического материала по источникам, указанным в перечне основной и дополнительной литературы, выполнение практических работ, оформление практических заданий и подготовка к их защите.

Контроль самостоятельной работы осуществляется в ходе практических и лабораторных занятий.

4.8 Интерактивные формы обучения

В процессе освоения данной учебной дисциплины интерактивные формы используются при изучении следующих тем:

Раздел (тема) дисциплины	Количество часов		
	О	ОЗ	З
Предварительные сведения	20		4
Группы Ли	10		4
Точечные симметрии	10		0
Итого	40		8

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

5.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Показатели оценивания	Описание показателя
Оценка «отлично» (зачтено)	Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий с использованием знаний, умений и навыков, полученных в ходе проведения освоения дисциплины, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне. Присутствие сформированной компетенции на высоком уровне означает способность студента к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи.
Оценка «хорошо» (зачтено)	Обучаемый демонстрирует самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые предоставлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке.
Оценка «удовлетворительно» (зачтено)	Обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне.
Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)	Обучаемый не способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов проведения пред- дипломной практики и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции.

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и (или) навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Качественный вопрос: сравнить время движения тела, брошенного вертикально вверх, в вакууме и в атмосфере.

Задача: оценить мощность двигателя вертолета.

Задача: не используя вычислительные методы укажите точки наибольшего и наименьшего объема для произвольного процесса изображенного в осях PV.

Задача: вычислите скорость, которая нужна человеку, чтобы бежать по воде.

Задача: вычислить напряженность поля в центре квадрата, в вершинах которого расположены одинаковые положительные заряды величиной Q ; сторона квадрата равна L .

5.3 Перечень вопросов для итогового контроля по дисциплине

1. Основные понятия дифференциальной геометрии и теории групп.
2. Понятие о группах преобразований.
3. Представления групп.
4. Ассоциативные алгебры.
5. Алгебры Ли.
6. Группы Ли. Алгебры Ли групп Ли.
7. Канонические переменные на группах Ли.
8. Группы Ли преобразований.
9. Инвариантные функции и инвариантные многообразия.
10. Инвариантные системы алгебраических и дифференциальных уравнений.
11. Инвариантно-групповые решения. лагранжевы симметрии. Теорема Нетер.
12. Интегрирование дифференциальных уравнений первого порядка. Многопараметрические группы.
13. Контактные преобразования.
14. Касательные преобразования конечного порядка.
15. Преобразования Бианки-Ли.
16. Преобразования Беклунда.
17. Инвариантные дифференциальные многообразия.
18. Понятие о симплектических многообразиях.
19. Скобки Пуассона.
20. Представление Лакса.
21. Бигамильтоновы системы.

5.4 Методические рекомендации к проведению итогового контроля по дисциплине

На итоговый контроль выносятся учебный материал, рассмотренный на лекционных и практических занятиях, а также темы, которые были предложены для самостоятельного изучения.

Формой проведения итогового контроля по данной дисциплине является экзамен и дифференцированный зачет, которые проводятся в устной форме с использованием билетов, содержащих теоретическую и практическую часть. Также допустимо проведение итогового контроля в письменной форме. О форме проведения итогового контроля студенты должны быть оповещены заблаговременно.

Во время подготовки к ответу на экзамене использование справочной литературы не допускается.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1 Основная учебная литература

1. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ И. Е. Иродов. - 12-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2007. - 416 с.- Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/4875/>
2. Курнявко, О. Л. Основные понятия теории погрешности [Текст] : учебное пособие / О. Л. Курнявко. - Омск : ОИВТ, 2013. - 29 с.
3. Савельев, И. В. Курс физики. В 3-х т. Т.1. Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика [Электронный ресурс]: учебное пособие/И. В. Савельев. - 4-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2008. - 352 с.- Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/509/>
4. Савельев, И. В. Курс физики. В 3-х т. Т.2. Механика. Молекулярная физика [Электронный ресурс]: учебное пособие/И. В. Савельев. - 4-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2008. - 480 с.- Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/347/>
5. Савельев, И. В. Курс физики. В 3-х т. Т.3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц [Электронный ресурс]: учебное пособие/И. В. Савельев. - 3-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2008. - 320 с.- Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/349/>
6. Трофимова, Т. И. Курс физики: учебное пособие / Т. И. Трофимова. - 16-е изд., стереотип. - М.: Академия, 2008. - 558 с.

6.2 Дополнительная учебная литература

1. Магазев А. А. Механика и молекулярная физика: метод. указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Физика" [Текст]/ А. А. Магазев, В. В. Михеев. - Омск: ОИВТ, Ч. 2. - 2010. - 22 с.
2. Магазев А. А. Механика и молекулярная физика: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Физика" [Текст] / А. А. Магазев, В. В. Михеев. - Омск: ОИВТ, Ч. 1. - 2010. - 21 с.
3. Магазев А. А. Физические измерения и обработка результатов эксперимента: методические указания [Текст]/ А. А. Магазев, В. В. Михеев. - Омск: ОИВТ, 2010. - 19 с.
4. Михеев В. В. Физика: механика, молекулярная физика и термодинамика: методические указания по выполнению контрольных работ [Текст] / В. В. Михеев, Г. М. Серопян. - Омск: ОИВТ, 2011. - 42 с.
5. Сборник задач по физике: учебное пособие [Текст]/ под ред. Р. И. Грабовского. 4-е изд., стер.-СПб. : Лань, 2012. - 128 с. <http://e.lanbook.com/view/book/3899>
6. Трофимова, Т.И. Краткий курс физики [Текст]: Учеб. пособие для вузов / Т. И. Трофимова. - 2-е изд., испр. . - М. : Высш. шк., 2002. - 352 с.
7. Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики: учебное пособие [Текст] / Т. И. Трофимова. - 2-е изд., стер. - М.: Высш. шк., 1996. - 303 с.
8. Физика. Программа, методические указания и контрольные задания для студентов-заочников инженерно-технических и технологических специальностей вузов [Текст] / Под ред. В. Л. Прокофьева. - М.: Высш. шк., 1998. - 142 с.

6.3 Периодические издания

1. Вестник Омского университета [Текст]: ежекварт. науч. журнал/ Мин-во образ. и науки РФ, Омский гос. ун-т. – Омск, 2013-2016
2. Известия ВУЗ. Физика [Текст]: ежемес. науч. журнал/ Мин-во образ. и науки РФ, Томский гос. ун-т. - Томск: Сиб. физико-технич. ин-т, 2012-2018
3. Известия ТулГУ. Естественные науки [Текст]: ежемес. науч. журнал/ Мин-во образ. и науки РФ, Тульский гос. ун-т. - Тула, 2008-2015

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
2. Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/>
3. Математический портал «EqWorld» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/info/mathwebs.htm>
4. Электронный каталог НГАВТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://libcat.nsawt.ru/>

8 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Пакет программного обеспечения «MS Excel».
2. Пакет программного обеспечения «Mathcad».

9 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование вида образования, уровня образования, профессии, специальности, направления подготовки (для профессионального образования), подвида дополнительного образования	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)
15.14	Физика	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: стол преподавательский – не менее 1 шт., доска учебная – не менее 1 шт., экран проекционный – не менее 1 шт., мультимедиа проектор не менее 1 шт., учебные парты - не менее 14 шт., лабораторные столы - не менее 8 шт., стул - не менее 38 шт., плакат - не менее 10 шт., стенд – не менее 1 шт., шкаф – не менее 1 шт., стеллаж – не менее 1 шт., учебное оборудование: МУК М1 - не менее 2 шт., МУК М2 - не менее 2 шт., МУК ОВ - не менее 1 шт., МУК О - не менее 1 шт., МУК ЭМ - не менее 1 шт.	644099, г.Омск, ул. Ивана Алексеева, д. 2 (№№ 52, 53, 54, 55, 56 на поэтажном плане (1П), 4 этаж)
		Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: стол преподавательский – не менее 1 шт., доска учебная – не менее 1 шт., экран проекционный – не менее 1 шт., мультимедиа проектор не менее 1 шт., учебные парты - не менее 14 шт., лабораторные столы - не менее 8 шт., стул - не менее 38 шт., плакат - не менее 10 шт., стенд – не менее 1 шт., шкаф – не менее 1 шт., стеллаж – не менее 1 шт., учебное оборудование: МУК М1 - не менее 2 шт., МУК М2 - не менее 2 шт., МУК ОВ - не менее 1 шт., МУК О - не менее 1 шт., МУК ЭМ - не менее 1 шт.	
		Лаборатория физики: стол преподавательский – не менее 1 шт., доска учебная – не менее 1 шт., экран проекционный – не менее 1 шт., мультимедиа проектор не менее 1 шт., учебные парты - не менее 14 шт., лабораторные столы - не менее 8 шт., стул - не менее 38 шт., плакат - не менее 10 шт., стенд – не менее 1 шт., шкаф – не менее 1 шт., стеллаж – не менее 1 шт., учебное оборудование: МУК М1 - не менее 2 шт., МУК М2 - не менее 2 шт., МУК ОВ - не менее 1 шт., МУК О - не менее 1 шт., МУК ЭМ - не менее 1 шт.	
		Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации: стол преподавательский – не менее 1 шт., доска учебная – не менее 1 шт., экран проекционный – не менее 1 шт., мультимедиа проектор не менее 1 шт., учебные парты - не менее 14 шт., лабораторные столы - не менее 8 шт., стул - не менее 38 шт., плакат - не менее 10 шт., стенд – не менее 1 шт., шкаф – не менее 1 шт., стеллаж – не менее 1 шт., учебное оборудование: МУК М1 - не менее 2 шт., МУК М2 - не менее 2 шт., МУК ОВ - не менее 1 шт., МУК О - не менее 1 шт., МУК ЭМ - не менее 1 шт.	

		Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: ученическая парта - не менее 21 шт., стол преподавательский - не менее 1 шт., доска учебная - не менее 1 шт., экран проекционный - не менее 1 шт., стул - не менее 43 шт., рамки портретные - не менее 6 шт., плакаты - не менее 5 шт.	644099, г.Омск, ул. Ивана Алексеева, д. 2 (№№ 31,32 на поэтажном плане (1П), 4 этаж)
		Помещение для самостоятельной работы: операционная система Windows, пакет программ Microsoft Office, СПС Консультант ПЛЮС, ГАРАНТ, доска - не менее 2 шт., экран - не менее 2 шт., шкаф - не менее 2 шт, стенды - не менее 10 шт., стол - не менее 43 шт., стул - не менее 48 шт.	644099, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, д. 2 (№№ 52, 53,54,55 на поэтажном плане (1П), 3 этаж)