|  |
| --- |
|  Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»  |
|  |  УТВЕРЖДАЮ Директор Таганрогского института имени А.П. Чехова (филиала) РГЭУ (РИНХ) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Голобородько А.Ю. «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_г. |
|  |
|  |  |
|  **Рабочая программа дисциплины** **Минимальные поверхности** |
|  |  |
|  направление 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) направленность (профиль) 44.03.05.29 Математика и Информатика |
|  |  |
|  Для набора \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ года |
|  |  |
|  Квалификация Бакалавр |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  УП: 44.03.05.29-18-5-МИ.plx |  |  |  стр. 2 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  КАФЕДРА |  |  **математики** |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  **Распределение часов дисциплины по семестрам** |  |  |  |  |  |
|  |  Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) |  **10 (5.2)** |  Итого |  |  |  |  |  |
|  |  Недель |  10 2/6 |  |  |  |  |  |
|  |  Вид занятий |  УП |  РП |  УП |  РП |  |  |  |  |  |
|  |  Лекции |  20 |  20 |  20 |  20 |  |  |  |  |  |
|  |  Практические |  34 |  34 |  34 |  34 |  |  |  |  |  |
|  |  Итого ауд. |  54 |  54 |  54 |  54 |  |  |  |  |  |
|  |  Кoнтактная рабoта |  54 |  54 |  54 |  54 |  |  |  |  |  |
|  |  Сам. работа |  54 |  54 |  54 |  54 |  |  |  |  |  |
|  |  Часы на контроль |  36 |  36 |  36 |  36 |  |  |  |  |  |
|  |  Итого |  144 |  144 |  144 |  144 |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  **ОСНОВАНИЕ** |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  Учебный план утвержден учёным советом вуза от 26.04.2022 протокол № 9/1.   Программу составил(и): д-р физ.-мат. наук, Доц., Забеглов Александр Валерьевич \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Зав. кафедрой: Сидорякина В. В. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  УП: 44.03.05.29-18-5-МИ.plx |  |  |  |  |  |  стр. 3 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ** |
|  1.1 |  Обеспечение математической подготовки специалистов, с направлением подготовки 44.03.05 Педагогическое образование; |
|  1.2 |  Обучение студентов фундаментальным понятиям и основным методам дифференциальной геометрии; |
|  1.3 |  Формирование теоретических знаний и практических навыков решения задач, необходимых в дальнейшей учебной и последующей профессиональной деятельности. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  **2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ** |
|  **ПК-1:готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов** |
|  **СК-1:владением основными положениями классических разделов математической науки, базовыми идеями и методами математики, системой основных математических структур и аксиоматическим методом** |
|  **СК-2:владением культурой математического мышления, логической и алгоритмической культурой, способностью понимать общую структуру математического знания, взаимосвязь между различными математическими дисциплинами, реализовывать основные методы математических рассуждений на основе общих научного исследования и опыта решения учебных и научных проблем, пользоваться языком математики, корректно выражать и аргументированно обосновывать имеющиеся знания** |
|  **СК-3:способностью понимать универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности, роль и место математики в системе наук, значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике, общекультурное значение математики** |
|  **СК-4:владением математикой как универсальным языком науки, средством моделирования явлений и процессов, способен пользоваться построением математических моделей для решения практических проблем, понимать критерии качества математических исследований, принципы экспериментальной и эмпирической проверки научных теорий** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  **В результате освоения дисциплины обучающийся должен:** |
|  **Знать:** |
|  - место и роль минимальных поверхностей в геометрии; основные геометрические факты, связанные с минимальными поверхностями; формулировки утверждений справедливых для данного класса поверхностей. |
|  **Уметь:** |
|  – использовать основные метрические соотношения для данного класса поверхностей, находить применение знаниям данного класса поверхностей в реальной жизни. |
|  **Владеть:** |
|  - навыками расчета основных геометрических характеристик минимальных поверхностей. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  **3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ** |
|  **Код занятия** |  **Наименование разделов и тем /вид занятия/** |  **Семестр / Курс** |  **Часов** |  **Компетен-** **ции** |  **Литература** |
|  |  **Раздел 1. Минимальные поверхности в Е3** |  |  |  |  |
|  1.1 |  Минимальные поверхности в Е3 . Минимальные поверхности, как поверхности наименьшей площади /Лек/ |  10 |  2 |  СК-1 СК-2 СК-3 СК-4 ПК-1 |  Л1.1 Л1.2Л2.1 |
|  1.2 |  Минимальные поверхности вращения, переноса, развертывающиеся. /Лек/ |  10 |  2 |  СК-1 СК-2 СК-3 СК-4 ПК-1 |  Л1.1 Л1.2Л2.1 |
|  1.3 |  Первая квадратичная форма поверхности. /Лек/ |  10 |  2 |  СК-1 СК-2 СК-3 СК-4 ПК-1 |  Л1.1 Л1.2Л2.1 |
|  1.4 |  Вторая квадратичная форма поверхности. /Лек/ |  10 |  2 |  СК-1 СК-2 СК-3 СК-4 ПК-1 |  Л1.1 Л1.2Л2.1 |
|  1.5 |  Нормальные кривизны поверхности. /Лек/ |  10 |  2 |  СК-1 СК-2 СК-3 СК-4 ПК-1 |  Л1.1 Л1.2Л2.1 |
|  1.6 |  Главные нормальные кривизны поверхности.Полная и средняя кривизны поверхности. /Лек/ |  10 |  2 |  СК-1 СК-2 СК-3 СК-4 ПК-1 |  Л1.1 Л1.2Л2.1 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  УП: 44.03.05.29-18-5-МИ.plx |  |  |  |  |  |  стр. 4 |
|  1.7 |  Первая вариация площади поверхности. /Лек/ |  10 |  2 |  СК-1 СК-2 СК-3 СК-4 ПК-1 |  Л1.1 Л1.2Л2.1 |
|  1.8 |  Определение минимальной поверхности. /Пр/ |  10 |  2 |  СК-1 СК-2 СК-3 СК-4 ПК-1 |  Л1.1 Л1.2Л2.1 |
|  1.9 |  Минимальные поверхности вращения. /Пр/ |  10 |  2 |  СК-1 СК-2 СК-3 СК-4 ПК-1 |  Л1.1 Л1.2Л2.1 |
|  1.10 |  Минимальные поверхности переноса. /Пр/ |  10 |  2 |  СК-1 СК-2 СК-3 СК-4 ПК-1 |  Л1.1 Л1.2Л2.1 |
|  1.11 |  Развертывающиеся минимальные поверхности. /Пр/ |  10 |  2 |  СК-1 СК-2 СК-3 СК-4 ПК-1 |  Л1.1 Л1.2Л2.1 |
|  1.12 |  Первая квадратичная форма поверхности. /Пр/ |  10 |  4 |  СК-1 СК-2 СК-3 СК-4 ПК-1 |  Л1.1 Л1.2Л2.1 |
|  1.13 |  Вторая квадратичная форма поверхности. /Пр/ |  10 |  4 |  СК-1 СК-2 СК-3 СК-4 ПК-1 |  Л1.1 Л1.2Л2.1 |
|  1.14 |  Главные нормальные кривизны поверхности. /Пр/ |  10 |  4 |  СК-1 СК-2 СК-3 СК-4 ПК-1 |  Л1.1 Л1.2Л2.1 |
|  1.15 |  Полная и средняя кривизны поверхности. /Пр/ |  10 |  4 |  СК-1 СК-2 СК-3 СК-4 ПК-1 |  Л1.1 Л1.2Л2.1 |
|  1.16 |  Первая вариация площади поверхности. /Пр/ |  10 |  2 |  СК-1 СК-2 СК-3 СК-4 ПК-1 |  Л1.1 Л1.2Л2.1 |
|  |  **Раздел 2. Изгибание минимальных поверхностей** |  |  |  |  |
|  2.1 |  Катеноид и геликоид и их свойства. /Лек/ |  10 |  2 |  СК-1 СК-2 СК-3 СК-4 ПК-1 |  Л1.1 Л1.2Л2.1 |
|  2.2 |  Об одном способе изометрического отображения куска катеноида на кусок геликоида. /Лек/ |  10 |  2 |  СК-1 СК-2 СК-3 СК-4 ПК-1 |  Л1.1 Л1.2Л2.1 |
|  2.3 |  Построение непрерывного семейства изометрических минимальных поверхностей. Изгибание минимальной поверхности в минимальную. /Лек/ |  10 |  2 |  СК-1 СК-2 СК-3 СК-4 ПК-1 |  Л1.1 Л1.2Л2.1 |
|  2.4 |  Катеноид - единственная минимальная поверхность вращения. /Пр/ |  10 |  2 |  СК-1 СК-2 СК-3 СК-4 ПК-1 |  Л1.1 Л1.2Л2.1 |
|  2.5 |  Геликоид - единственная минимальная линейчатая поверхность. /Пр/ |  10 |  2 |  СК-1 СК-2 СК-3 СК-4 ПК-1 |  Л1.1 Л1.2Л2.1 |
|  2.6 |  Поверхность Шерке - единственная минимальная поверхность переноса. /Пр/ |  10 |  2 |  СК-1 СК-2 СК-3 СК-4 ПК-1 |  Л1.1 Л1.2Л2.1 |
|  2.7 |  Теорема С.Н. Бернштейна. /Пр/ |  10 |  2 |  СК-1 СК-2 СК-3 СК-4 ПК-1 |  Л1.1 Л1.2Л2.1 |
|  |  **Раздел 3. Минимальные поверхности в Е3** |  |  |  |  |
|  3.1 |  Построение семейства изометрических поверхностей. /Ср/ |  10 |  6 |  СК-1 СК-2 СК-3 СК-4 ПК-1 |  Л1.1 Л1.2Л2.1 |
|  3.2 |  Изгибание минимальной поверхности в минимальную. /Ср/ |  10 |  4 |  СК-1 СК-2 СК-3 СК-4 ПК-1 |  Л1.1 Л1.2Л2.1 |
|  3.3 |  Катеноид и его свойства. /Ср/ |  10 |  4 |  СК-1 СК-2 СК-3 СК-4 ПК-1 |  Л1.1 Л1.2Л2.1 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  УП: 44.03.05.29-18-5-МИ.plx |  |  |  |  |  |  |  |  стр. 5 |
|  3.4 |  Минимальные поверхности вращения, переноса, развертывающиеся. /Ср/ |  10 |  6 |  СК-1 СК-2 СК-3 СК-4 ПК-1 |  Л1.1 Л1.2Л2.1 |
|  3.5 |  Геликоид и его свойства. /Ср/ |  10 |  4 |  СК-1 СК-2 СК-3 СК-4 ПК-1 |  Л1.1 Л1.2Л2.1 |
|  3.6 |  Нормальные кривизны поверхности. Полная и средняя кривизна. /Ср/ |  10 |  6 |  СК-1 СК-2 СК-3 СК-4 ПК-1 |  Л1.1 Л1.2Л2.1 |
|  3.7 |  Первая вариация площади минимальной поверхности. /Ср/ |  10 |  4 |  СК-1 СК-2 СК-3 СК-4 ПК-1 |  Л1.1 Л1.2Л2.1 |
|  3.8 |  Минимальные поверхности, как поверхности наименьшей площади. /Ср/ |  10 |  4 |  СК-1 СК-2 СК-3 СК-4 ПК-1 |  Л1.1 Л1.2Л2.1 |
|  3.9 |  Изометрическое отображение части катеноида на геликоид. /Ср/ |  10 |  4 |  СК-1 СК-2 СК-3 СК-4 ПК-1 |  Л1.1 Л1.2Л2.1 |
|  3.10 |  Минимальные поверхности вращения, переноса, развертывающиеся. /Ср/ |  10 |  6 |  СК-1 СК-2 СК-3 СК-4 ПК-1 |  Л1.1 Л1.2Л2.1 |
|  3.11 |  Построение семейства изометрических поверхностей. Изгибание минимальной поверхности в минимальную. /Ср/ |  10 |  6 |  СК-1 СК-2 СК-3 СК-4 ПК-1 |  Л1.1 Л1.2Л2.1 |
|  |  **Раздел 4. Экзамен** |  |  |  |  |
|  4.1 |  Подготовка к экзамену. /Экзамен/ |  10 |  36 |  СК-2 СК-3 СК-4 ПК-1 |  Л1.1 Л1.2Л2.1 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  **4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ** |
|  Структура и содержание фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ** |
|  **5.1. Основная литература** |
|  |  Авторы, составители |  Заглавие |  Издательство, год |  Колич-во |
|  Л1.1 |  Сидорякина, Валентина Владимировна |  Простейшие типы поверхностей: учеб. пособие по специальности "Математика" 032100 по курсу "Избранные вопросы математики" |  Таганрог: Изд-во Таганрог. гос. пед. ин-та, 2007 |  8 |
|  Л1.2 |  Фиников С. П. |  Дифференциальная геометрия: курс лекций, читанный на механическом отделении механико- математического факультета МГУ |  Москва: Издательство Московского университета, 1961 |  http://biblioclub.ru/index. php? page=book&id=495789 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей |
|  **5.2. Дополнительная литература** |
|  |  Авторы, составители |  Заглавие |  Издательство, год |  Колич-во |
|  Л2.1 |  Розендорн, Эмиль Ренольдович |  Теория поверхностей: 2-е изд., перераб. и доп. |  М.: Физматлит, 2006 |  3 |
|  **5.3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы** |
|  Microsoft Office |
|  **5.4. Перечень программного обеспечения** |
|  **5.5. Учебно-методические материалы для студентов с ограниченными возможностями здоровья** |
|  При необходимости по заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушениями зрения: в форме аудиофайла; в печатной форме увеличенным шрифтом. Для лиц с нарушениями слуха: в форме электронного документа; в печатной форме. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в форме электронного документа; в печатной форме. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  УП: 44.03.05.29-18-5-МИ.plx |  |  стр. 6 |
|  |  |  |
|  **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
|  Помещения для проведения всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения. Для проведения лекционных занятий используется демонстрационное оборудование. |
|  |  |  |
|  **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
|  Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. |