**Санкт-Петербургский государственный университет**

**Р А Б О Ч А Я П Р О Г Р А М М А**

**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Геометрия

Geometry

**Язык(и) обучения**

русский

Трудоемкость в зачетных единицах: 4

Регистрационный номер рабочей программы: 003581

2021

**Раздел 1. Характеристики учебных занятий**

**1.1. Цели и задачи учебных занятий**

Обучение методам аналитической геометрии; развитие у обучающихся геометрического мышления; подготовка к восприятию других дисциплин.

Изучение основных разделов аналитической геометрии; развитие навыков формулировки геометрических задач в координатной форме и самостоятельного решения возникающих задач; обеспечение базы для усвоения курсов по компьютерным технологиям, включая курс компьютерной графики.

Дисциплина "Геометрия" является базовой в подготовке высокопрофессионального специалиста по компьютерным технологиям и служит основой для изучения как других математических дисциплин, так и дисциплин по узкой специальности.

**1.2. Требования подготовленности обучающегося к освоению содержания учебных занятий (пререквизиты)**

Обучающиеся должны иметь предварительную подготовку в объеме курса математики, изучаемого в средней школе.

**1.3. Перечень результатов обучения (learning outcomes)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование категории (группы) компетенций | Код и наименование компетенции | Планируемые результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции | Код индикатора и индикатор достижения универсальной компетенции |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Общепрофессиональные компетенции | ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. | знать определения и основные свойства объектов, изучаемых в аналитической геометрии и иметь достаточно полное представление об использовании геометрических методов при решении прикладных задач; обладать навыками преобразования координат на плоскости и в пространстве, владеть основными методами векторной алгебры, уметь использовать различные виды уравнений прямых и плоскостей для решения конкретных задач, уметь исследовать основные свойства гладких кривых, уметь классифицировать кривые второго порядка на плоскости и поверхности второго порядка в пространстве. | ОПК-1.1 Уметь идентифицировать возможные проблемы и пути их решения |

**1.4. Перечень и объём активных и интерактивных форм учебных занятий**

Практические занятия, консультации, промежуточная аттестация – объем – 20 ак. ч.

**Раздел 2. Организация, структура и содержание учебных занятий**

**2.1. Организация учебных занятий**

**2.1.1 Основной курс**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Трудоёмкость, объёмы учебной работы и наполняемость групп обучающихся | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Код модуля в составе дисциплины,  практики и т.п. | Контактная работа обучающихся с преподавателем | | | | | | | | | | | | Самостоятельная работа | | | | Объём активных и интерактивных  форм учебных занятий | Трудоёмкость |
| лекции | семинары | консультации | практические  занятия | лабораторные работы | контрольные работы | коллоквиумы | текущий контроль | промежуточная  аттестация | итоговая аттестация | под руководством преподавателя | в присутствии  преподавателя | сам. раб. с использованием  методических материалов | текущий контроль (сам.раб.) | промежуточная аттестация (сам.раб.) | итоговая аттестация  (сам.раб.) |
| ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Форма обучения: очная | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр 2 | 30 |  | 2 | 30 |  |  |  |  | 4 |  |  |  | 47 |  | 31 |  | 20 | 4 |
|  | 2-42 |  | 2-25 | 2-25 |  |  |  |  | 2-25 |  |  |  | 1-1 |  | 1-1 |  |  |  |
| ИТОГО | 30 |  | 2 | 30 |  |  |  |  | 4 |  |  |  | 47 |  | 31 |  |  | 4 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Виды, формы и сроки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | | | | | | |
| Код модуля в составе дисциплины, практики и т.п. | Формы текущего контроля успеваемости | | Виды промежуточной аттестации | | Виды итоговой аттестации  (только для программ итоговой аттестации и дополнительных образовательных программ) | |
| Формы | Сроки | Виды | Сроки | Виды | Сроки |
| ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ | | | | | | |
| Форма обучения: очная | | | | | | |
| Семестр 2 |  |  | зачёт, устно, традиционная форма, экзамен, устно, традиционная форма | по графику промежуточной аттестации, по графику промежуточной аттестации |  |  |

**2.2. Структура и содержание учебных занятий**

1. Координаты на плоскости. Преобразование координат.

2. Скалярное, векторное и смешанное произведения.

3. Основные виды уравнений прямых и плоскостей.

4. Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка.

5. Геометрические кривые. Кривизна и кручение. Классификационная теорема.

**Раздел 3. Обеспечение учебных занятий**

**3.1. Методическое обеспечение**

**3.1.1 Методические указания по освоению дисциплины**

Обучающиеся обеспечиваются учебниками и задачниками в библиотеке факультета.

**3.1.2 Методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень примерных контрольных вопросов для самостоятельной работы обучающихся соответствует перечню изучаемых тем, приведенному в п. 2.2, и уточняется преподавателем.

**3.1.3 Методика проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации и критерии оценивания**

**Методика проведения контрольных работ.**

Контрольная работа состоит из нескольких задач по определенным темам. Полностью не решенные задачи не зачитываются. Частично не решенная задача (пометка «+-»), может быть зачтена после собеседования с преподавателем.

**Методика проведения зачета.**

Зачет выставляется по результатам работы в семестре на зачетном занятии. Для получения отметки «зачтено» необходимо, чтобы были зачтены задачи по всем темам. На зачет отводится 2 академических часа.

При второй и третьей (с комиссией) попытках сдачи зачета обучающемуся предоставляется возможность выполнить задания по всем темам, которые не были зачтены в результате проведения текущего контроля успеваемости. Задания можно выполнять в произвольном порядке.

При сдаче зачета с комиссией работа проверяется не одним, а тремя преподавателями. Преподаватель, проводивший текущий контроль успеваемости, предоставляет комиссии все материалы по текущему контролю успеваемости обучающегося.

**Методика проведения экзамена.**

Экзамен проводится в устной форме. Билет содержит 2 вопроса из списка вопросов к экзамену. На подготовку к ответу в аудитории отводится не менее 1 академического часа.

После ответа на основные вопросы билета преподаватель вправе задать дополнительные вопросы по любой теме курса. Также в качестве дополнительного вопроса может быть предложена задача.

За ответ на экзамене выставляется оценка «не удовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Критерии выставления оценок за ответ на экзамене.

Оценка «отлично» выставляется, если выполняются оба условия:

1. обучающимся даны полные исчерпывающие ответы по всем вопросам билета, обучающийся свободно ориентируется в материале;
2. обучающийся отвечает на все дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется, если выполняются оба условия:

1. обучающимся дан полный ответ на один из вопросов билета, по второму вопросу написаны все определения, основные формулы и графики (в случае наличия);
2. обучающийся отвечает более чем на 3/4 дополнительных вопросов.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если выполняются оба условия:

1. по обоим вопросам написаны все основные определения, формулы и графики (в случае наличия);
2. обучающийся дает правильный ответ более чем на половину заданных дополнительных вопросов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если не выполняются условия для получения оценок «отлично», «хорошо» и «удовлетворительно».

**Критерии оценки на экзамене в системе ECTS.**

Оценка «A» ставится в тех же случаях, что и оценка «отлично».

Оценка «B» ставится, если выполнены требования для оценки «хорошо» и при этом в ответе допущено не более двух неточностей.

Оценка «C» ставится, если выполнены требования для оценки «хорошо» и при этом в ответе допущено более двух неточностей.

Оценка «D» ставится, если выполнены требования для оценки «удовлетворительно» и при этом в ответе допущено не более одной грубой ошибки.

Оценка «E» ставится, если выполнены требования для оценки «удовлетворительно» и при этом в ответе допущено более одной грубой ошибки.

Оценка «F» ставится в тех же случаях, что и оценка «неудовлетворительно».

**Критерии оценки на зачете в системе ECTS.**

Оценка «A» ставится, если выполнены требования для оценки «зачтено» и при этом не менее 90% заданий сделано не более чем за две попытки.

Оценка «B» ставится, если выполнены требования для оценки «зачтено» и при этом не менее 80% заданий сделано не более чем за две попытки.

Оценка «C» ставится, если выполнены требования для оценки «зачтено» и при этом не менее 70% заданий сделано не более чем за две попытки.

Оценка «D» ставится, если выполнены требования для оценки «зачтено» и при этом не менее 60% заданий сделано не более чем за две попытки.

Оценка «E» ставится, если выполнены требования для оценки «зачтено» и при не более чем за две попытки сделано менее 60% заданий.

Оценка «F» ставится в тех же случаях, что и оценка «не зачтено».

**3.1.4 Методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (контрольно-измерительные материалы, оценочные средства)**

Примерный перечень вопросов к зачету (экзамену) по всему курсу.

1. Системы координат на плоскости.
2. Сложение векторов.
3. Умножение вектора на число.
4. Линейная зависимость векторов. Базис и размерность.
5. Скалярное умножение векторов.
6. Векторное умножение векторов.
7. Смешанное умножение векторов.
8. Операции над векторами в координатной форме.
9. Двойное векторное умножение. Тождество Якоби.
10. Уравнения прямой на плоскости.
11. Уравнения плоскости в пространстве.
12. Уравнения прямой в пространстве.
13. Эллипс.
14. Гипербола.
15. Парабола.
16. Уравнения кривых второго порядка в полярных координатах.
17. Классификация кривых второго порядка.
18. Эллипсоид, конус, цилиндры.
19. Гиперболоиды.
20. Параболоиды.
21. Классификация поверхностей второго порядка.
22. Вектор-функция скалярного аргумента.
23. Параметризованные и непараметризованные кривые.
24. Касательная к кривой.
25. Соприкасающаяся плоскость к кривой.
26. Длина кривой. Натуральная параметризация.
27. Кривизна кривой.
28. Кручение кривой.
29. Формулы Френе.
30. Теоремы о натуральных уравнениях.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Код индикатора и индикатор достижения универсальной компетенции | Контрольно-измерительные материалы (КИМ) (тестовые вопросы, контрольные задания, кейсы и пр.) |
|  | 1 | 2 |
| 1 | ОПК-1.1 Уметь идентифицировать возможные проблемы и пути их решения | Каждая из практических задач, каждый ответ на вопрос билета и каждый ответ на дополнительный вопрос оцениваются по шкале от 0 (нет ответа/не сделано) до 10 (очень хорошо), затем баллы усредняются. Результат переводится в диапазон от 0 до 100. |

**3.1.5 Методические материалы для оценки обучающимися содержания и качества учебного процесса**

Для оценки обучающимися содержания и качества учебного процесса применяется анкетирование в соответствии с методикой и графиком, утвержденными в установленном порядке.

**3.2. Кадровое обеспечение**

**3.2.1 Образование и (или) квалификация штатных преподавателей и иных лиц, допущенных к проведению учебных занятий**

К преподаванию допускаются доценты и профессора кафедры.

**3.2.2 Обеспечение учебно-вспомогательным и (или) иным персоналом**

Не требуется.

**3.3. Материально-техническое обеспечение**

**3.3.1 Характеристики аудиторий (помещений, мест) для проведения занятий**

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные стандартным оборудованием, используемым для обучения в СПбГУ в соответствии с требованиями материально-технического обеспечения.

**3.3.2 Характеристики аудиторного оборудования, в том числе неспециализированного компьютерного оборудования и программного обеспечения общего пользования**

Стандартное оборудование, используемое для обучения в СПбГУ. MS Windows, MS Office, Mozilla FireFox, Google Chrome, Acrobat Reader DC, WinZip, Антивирус Касперского.

**3.3.3 Характеристики специализированного оборудования**

Не требуется.

**3.3.4 Характеристики специализированного программного обеспечения**

Не требуется

**3.3.5 Перечень и объёмы требуемых расходных материалов**

Мел, губки, бумага формата А4, канцелярские товары, картриджи принтеров, диски в объёме, необходимом для проведения занятий, по заявкам преподавателей.

**3.4. Информационное обеспечение**

**3.4.1 Список литературы**

1.Александров, Александр Данилович. Геометрия: учебник для студентов вузов/ А. Д. Александров, Н. Ю. Нецветаев. - 2-е изд. - СПб. : БХВ-Петербург, 2010. - 612 с. Мм – 701 экз.

2.Привалов, Иван Иванович. Аналитическая геометрия: Учебник / И. И. Привалов. - 38-е изд., стер. - СПб; М.; Краснодар: Лань, 2010. - 300 с. Мм – 23 экз.

**3.4.2 Перечень иных информационных источников**

Сайт Научной библиотеки им. М. Горького СПбГУ: <http://www.library.spbu.ru/>

Электронный каталог Научной библиотеки им. М. Горького СПбГУ: <http://www.library.spbu.ru/cgi-bin/irbis64r/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS>

Перечень электронных ресурсов, находящихся в доступе СПбГУ: <http://cufts.library.spbu.ru/CRDB/SPBGU/>

Перечень ЭБС, на платформах которых представлены российские учебники, находящиеся в доступе СПбГУ: <http://cufts.library.spbu.ru/CRDB/SPBGU/browse?name=rures&resource%20type=8>

**Раздел 4. Разработчики программы**

Нежинский Владимир Михайлович, д. ф.-м. н., профессор, v.nezhinskij@spbu.ru