

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Кубанский государственный университет»

Факультет компьютерных технологий и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Иванов А.Г.

« 29 »

мая

2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.Б.06 «ГЕОМЕТРИЯ И ТОПОЛОГИЯ»

Направление

подготовки/специальность 02.03.03 Математическое обеспечение и
администрирование информационных систем

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) / специализация

Технология программирования

(наименование направленности (профиля) специализации)

Программа подготовки

академическая

(академическая /прикладная)

Форма обучения

очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

(бакалавр, магистр, специалист)

Краснодар 2015

Рабочая программа дисциплины «Геометрия и топология» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем»

Программу составили:

Е.Е. Полупанова, старший преподаватель кафедры вычислительных технологий, кандидат технических наук



подпись

А.И.Миков, заведующий кафедрой вычислительных технологий, д.ф.-м.н., профессор



подпись

Рабочая программа дисциплины «Геометрия и топология» утверждена на заседании кафедры вычислительных технологий протокол № 9 от «20» апреля 2015 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Миков А.И.

фамилия, инициалы



подпись

Рабочая программа дисциплины «Геометрия и топология» обсуждена на заседании кафедры интеллектуальных информационных систем протокол № 5 от 15 апреля 2015 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Костенко К. И.

фамилия, инициалы



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных технологий и прикладной математики протокол № 5 « 29» апреля 2015 г.

Председатель УМК факультета Малыхин К.В.

фамилия, инициалы



подпись

Рецензенты:

Зайков В.П. Ректор НЧОУ ВО «Кубанский институт информзащиты» д.экон. наук, к.т.н., доцент

Гаркуша О.В. доцент кафедры информационных технологий ФБГОУ ВО «Кубанский государственный университет», кандидат физико-математических наук, доцент

1. Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

Цели изучения дисциплины «Геометрия и топология» определены федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», в рамках которой преподается дисциплина.

1.2 Задачи дисциплины

Основной задачей освоения дисциплины является овладение студентами математическим аппаратом, применяемым в прикладной математике и информатике, и служащим основой для разработки информационных технологий.

1.3 Место дисциплины (модуля) в образовательной программе

Дисциплина «Геометрия и топология» относится к базовой части блоков Б1 и Б6 учебного плана. Для изучения дисциплины необходимо знание обязательного минимума содержания среднего образования, в особенности математики и информатики, а также знание дисциплин «Дифференциальное исчисление», «Интегральное исчисление», «Алгебраические структуры». Знания, получаемые при изучении дисциплины «Геометрия и топология», используются при изучении таких дисциплин учебного плана бакалавра как «Компьютерная визуализация образов», «Алгоритмы цифровой обработки изображений».

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих **профессиональных компетенций**:

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-1	Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Основные понятия, методы, алгоритмы и средства геометрии и топологии.	Применять теории, методы, алгоритмы геометрии и топологии.	Знаниями теории, методов, алгоритмов геометрии и топологии для решения теоретических проблем информатики и практических задач информационных технологий.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)			
			5			
Контактная работа, в том числе:		72,2	72,2			
Аудиторные занятия (всего):		68	68			
Занятия лекционного типа		34	34	-	-	-
Лабораторные занятия		34	34	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-
Иная контактная работа:						
Контроль самостоятельной работы (КСР)		4	4			
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2			
Самостоятельная работа, в том числе:		35,8	35,8			
Курсовая работа		-	-	-	-	-
Проработка учебного (теоретического) материала		28	28	-	-	-
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		5	5	-	-	-
Реферат		-	-	-	-	-
Подготовка к текущему контролю		2,8	2,8	-	-	-
Контроль:						
Подготовка к экзамену		-	-	-	-	-
Общая трудоемкость	час.	108	108	-	-	-
	в том числе контактная работа	72,2	72,2			
	зач. ед	3	3			

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые во 2 семестре (очная форма).

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СРС
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1	Векторная алгебра	10	4	–	2	4
2	Прямая на плоскости	14	6	–	4	4
3	Плоскость	12	2	–	6	4
4	Прямая в пространстве	19	3	–	8	8
5	Плоскость и прямая в пространстве	10	4	–	2	4
6	Кривые второго порядка	13	6	–	4	3
7	Поверхности второго порядка	9	3		2	4
8	Топология метрических и линейных нормированных пространств	13	6		4	3
9	Обзор изученного материала и прием зачета	3,8		–	2	1,8
10	ИКР	4				
11	КСР	0,2				
	Итого по дисциплине:	108	34	–	34	35,8

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, КРС – контрольно-самостоятельная работа студента, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№ раз-дела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Векторная алгебра	Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Понятие линейной зависимости и линейной независимости. Базис. Проекция вектора на ось. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их свойства, геометрический смысл и выражение в декартовых прямоугольных координатах. Преобразование системы координат (параллельный перенос, поворот).	ЛР
2	Прямая на плоскости	Общее уравнение прямой на плоскости. Неполные уравнения прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Уравнение прямой в отрезках. Нормальное уравнение прямой. Отклонение и расстояние точки от прямой.	ЛР
3	Плоскость	Общее уравнение плоскости. Неполные уравнения плоскости. Уравнение плоскости, перпендикулярной данному вектору и проходящей через данную точку. Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку и параллельной двум неколлинеарным векторам. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки. Угол между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Нормальное уравнение плоскости. Отклонение и расстояние точки от плоскости. Уравнение плоскости в отрезках.	ЛР
4	Прямая в пространстве	Параметрические и канонические уравнения прямой в пространстве. Прямая как линия пересечения двух плоскостей (общие уравнения прямой). Приведение общих уравнений прямой к каноническому виду. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых в пространстве.	ЛР
5	Плоскость и прямая в	Точка пересечения прямой и плоскости. Угол	ЛР

	пространстве	между прямой и плоскостью. Уравнение плоскости, проходящей через прямую и точку. Уравнение плоскости, проходящей через две параллельные прямые. Уравнение плоскости, проходящей через две пересекающиеся прямые. Расстояние от точки до прямой в пространстве. Расстояние между параллельными прямыми в пространстве. Расстояние между скрещивающимися прямыми в пространстве.	
6	Кривые второго порядка	Эллипс и его каноническое уравнение. Исследование формы эллипса. Гипербола и её каноническое уравнение. Исследование формы гиперболы. Парабола и её каноническое уравнение. Исследование формы параболы. Классификация кривых второго порядка. Приведение общего уравнения кривой к каноническому виду методом Лагранжа, параллельным переносом и поворотом осей координат и методом инвариантов.	ЛР
7	Поверхности второго порядка	Основные поверхности второго порядка: эллипсоид, гиперболоиды, параболоиды, цилиндры, вырожденные поверхности. Классификация поверхностей второго порядка. Приведение общего уравнения поверхности к каноническому виду методом Лагранжа.	ЛР
8	Топология метрических и линейных нормированных пространств	Определение линейного пространства. Базис линейного пространства. Разложение элемента линейного пространства по базису. Понятие метрического пространства. Примеры. Открытые и замкнутые множества. Понятие сходимости. Полнота метрического пространства. Примеры полных и неполных метрических пространств. Понятие нормы. Определение нормированного пространства. Примеры. Понятие сходимости. Определение евклидова пространства. Понятие ортогонального и ортонормированного базиса. Процесс ортогонализации. Понятие топологического пространства. Различные способы задания топологий. Аксиомы отделимости. Понятие сходимости. Компактность.	ЛР

2.3.2 Занятия семинарского типа

Учебным планом не предусмотрены.

2.3.3 Лабораторные занятия

№ работы	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	Линейные операции над векторами. Понятие линейной зависимости и линейной независимости. Базис.	ЛР
2	Проекция вектора на ось. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их свойства, геометрический смысл и выражение в декартовых прямоугольных координатах. Преобразование системы координат (параллельный перенос, поворот).	ЛР
3	Общее уравнение прямой на плоскости. Неполные уравнения прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.	ЛР
4	Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Уравнение прямой в отрезках. Нормальное уравнение прямой. Отклонение и расстояние точки от прямой.	ЛР
5	Общее уравнение плоскости. Неполные уравнения плоскости. Уравнение плоскости, перпендикулярной данному вектору и проходящей через данную точку.	ЛР
6	Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку и параллельной двум неколлинеарным векторам. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки. Угол между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Нормальное уравнение плоскости. Отклонение и расстояние точки от плоскости. Уравнение плоскости в отрезках.	ЛР
7	Параметрические и канонические уравнения прямой в пространстве. Прямая как линия пересечения двух плоскостей (общие уравнения прямой).	ЛР
8	Приведение общих уравнений прямой к каноническому виду. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых в пространстве.	ЛР
9	Точка пересечения прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Уравнение плоскости, проходящей через прямую и точку. Уравнение плоскости, проходящей через две параллельные прямые.	ЛР
10	Уравнение плоскости, проходящей через две пересекающиеся прямые. Расстояние от точки до прямой в пространстве. Расстояние между параллельными прямыми в пространстве. Расстояние между скрещивающимися прямыми в пространстве.	ЛР
11	Эллипс и его каноническое уравнение. Исследование формы эллипса.	ЛР
12	Гипербола и её каноническое уравнение. Исследование формы гиперболы.	ЛР
13	Парабола и её каноническое уравнение. Исследование формы параболы.	ЛР
14	Классификация кривых второго порядка. Приведение общего уравнения кривой к каноническому виду методом Лагранжа, параллельным переносом и поворотом осей координат и методом инвариантов.	ЛР

15	Основные поверхности второго порядка: эллипсоид, гиперboloиды, параболоиды, цилиндры, вырожденные поверхности.	ЛР
16	Классификация поверхностей второго порядка. Приведение общего уравнения поверхности к каноническому виду методом Лагранжа.	ЛР
17	Базис линейного пространства. Разложение элемента линейного пространства по базису.	ЛР
18	Понятие метрического пространства. Открытые и замкнутые множества. Понятие сходимости. Полнота метрического пространства. Примеры полных и неполных метрических пространств.	ЛР
19	Понятие нормы. Определение нормированного пространства. Понятие сходимости.	ЛР
20	Определение евклидова пространства. Понятие ортогонального и ортонормированного базиса. Процесс ортогонализации.	ЛР
21	Понятие топологического пространства. Различные способы задания топологий. Аксиомы отделимости. Понятие сходимости. Компактность.	ЛР

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Учебным планом не предусмотрены.

3. Образовательные технологии

При проведении занятий по дисциплине используются следующие образовательные технологии:

- технология разноуровневого обучения (дифференцированное обучение);
- технология коллективного взаимодействия (организованный диалог, коллективный способ обучения).

Технология адаптивного обучения (индивидуализированное обучение).

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
2	Л	Компьютерные презентации и обсуждение	34
	ЛР	Разбор конкретных ситуаций (задач), тренинги по решению задач, компьютерные симуляции (программирование алгоритмов)	34
Итого:			68

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

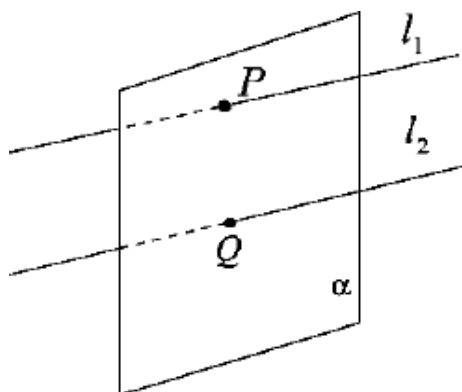
4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Фонд оценочных средств дисциплины состоит из средств текущего контроля выполнения заданий, лабораторных работ, средств итоговой аттестации (зачет во 2 семестре).

Оценка успеваемости осуществляется по результатам:

- выполнения лабораторных работ;
- ответов на теоретические вопросы при сдаче лабораторных работ;
- ответа на зачете (для выявления знания и понимания теоретического материала дисциплины).

4.1.1 Пример типового задания



Найти расстояние d между прямыми

$$l_1: \frac{x}{7} = \frac{y+2}{3} = \frac{z-1}{5} \text{ и } l_2: \frac{x-1}{7} = \frac{y-3}{3} = \frac{z+2}{5}.$$

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

4.2.1 Пример тестового задания

- Суммой векторов $a=\{4,-2\}$ и $b=\{2,3\}$ является вектор:
 - $\{6,-1\}$;
 - $\{6,1\}$;
 - $\{2,-5\}$.
- Скалярное произведение векторов $a=\{3,-1,5\}$ и $b=\{2,1,-6\}$ равно:
 - -25 ;
 - 5 ;
 - $6i-j-30k$.
- Векторное произведение векторов $a=\{1,-1,2\}$ и $b=\{0,1,3\}$ равно:
 - $-5i+3j+k$;
 - 5 ;
 - $-5i-3j+k$;
- Векторы $a=\{1,3,10\}$ и $b=\{0.5, 1.5, 5\}$ являются
 - коллинеарными;
 - перпендикулярными;
 - пересекающимися под углом, не равным 90° .
- Площадь параллелограмма, построенного на векторах $a=\{1,2,2\}$ и $b=\{3,1,0\}$, равна:
 - $\sqrt{65}$;
 - 5 ;
 - 1 .

6. Векторы $a=i$, $b=j$ и $c=i+k$:

- а) образуют правую тройку векторов;
- б) не образуют правой тройки векторов;

7. Объем параллелепипеда, построенного на векторах $a=\{1,0,1\}$, $b=\{2,-1,4\}$ и $c=\{0,1,2\}$ равен:

- а) -4;
- б) 2;
- в) 4.

8. Векторы $a=\{2,3,1\}$, $b=\{-1,0,-1\}$ и $c=\{2,2,2\}$ в трехмерном пространстве:

- а) образуют базис;
- б) не образуют базис.

9. Разложение вектора $p=\{-2,4,7\}$ по базису $e_1=\{0,1,2\}$, $e_2=\{1,0,1\}$, $e_3=\{-1,2,4\}$ имеет вид:

- а) $e_1 - 2e_2 + e_3$.
- б) $-e_1 + e_2 + 3e_3$.
- в) $2e_1 - e_2 + e_3$.

10. Уравнение прямой

$$y = 2x + 3$$

называется:

- а) каноническим уравнением прямой;
- б) уравнением прямой, проходящей через две точки;
- в) уравнением прямой «в отрезках»;
- г) нормальным уравнением прямой;
- д) уравнение прямой с угловым коэффициентом.

11. Точки $M_1(0,-1)$ и $M_2(3,1)$ лежат от прямой

$$2x + y - 6 = 0$$

- а) по одну сторону;
- б) по разные стороны.

12. Следующие уравнения

$$\begin{cases} 2x + 3y + z + 1 = 0 \\ x - y + 3z - 5 = 0 \end{cases}$$

являются уравнениями:

- а) плоскости;
- б) каноническими уравнениями прямой;
- в) параметрическими уравнениями прямой;
- г) прямой как линии пересечения плоскостей.

13. Нормальный вектор плоскости

$$3x + 2y - z = 0$$

имеет следующие координаты:

а) $\{-3, 2, -1\}$;

б) $\{-1, 2, 3\}$;

в) $\{3, 2, -1\}$.

14. Плоскости, задаваемые уравнениями

$$2x + 3y - z - 1 = 0, \quad 3x + y + z + 5 = 0,$$

являются:

а) параллельными;

б) перпендикулярными;

в) пересекающимися под острым углом.

15. Расстояние от точки $M(3, 1, -1)$ до плоскости

$$22x + 4y - 20z - 45 = 0$$

равно:

а) $3/2$;

б) $2/3$;

в) 45 .

4.2.2 Критерии оценивания к зачету

Оценка «зачтено» - практические задания выполнены в срок в объеме не менее 80%. студент демонстрирует правильные, уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при аргументации ответов на вопросы при защите лабораторных.

Оценка «не зачтено» - практические задания не выполнены либо предоставлены не в срок в объеме менее 60%, студент демонстрирует наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1 Основная литература

1. Аналитическая геометрия [Текст] : учебник для студентов / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк ; [под ред. А. Н. Тихонова, В. А. Ильина, А. Г. Свешникова]. - Изд. 6-е, стер. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2003. - 240 с. : ил. - (Курс высшей математики и математической физики ; Вып. 3). - ISBN 5922101285. - ISBN 592210134X : 124.00.
2. Задачи и упражнения по аналитической геометрии [Текст] / О. Н. Цубербиллер. - Изд. 32-е, стер. - СПб. [и др.] : Лань, 2009. - 336 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 5811404751 : 138 р.
3. Александров, П.С. Введение в теорию множеств и общую топологию [Электронный ресурс] : учебное пособие / П.С. Александров. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/530>
4. Подран, В.Е. Элементы топологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Е. Подран. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2008. — 192 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/315>

5.2 Дополнительная литература

1. Шикин, Е.В. Компьютерная графика: полигональные модели / Е.В. Шикин, А.В. Боресков. - Москва : Диалог-МИФИ, 2005. - 462 с. : табл., граф., схем., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 5-86404-139-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89300>
2. Асташова, И.В. Геометрия и топология : учебно-методический комплекс / И.В. Асташова, В.А. Никишкин. - 4-е изд., испр. и доп. - Москва : Евразийский открытый институт, 2011. - 258 с. - ISBN 978-5-374-00489-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90953>

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Шафаревич, И.Р. Основы алгебраической геометрии / И.Р. Шафаревич. - Москва : МЦНМО, 2007. - 589 с. - ISBN 978-5-94057-085-1 [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63255>
2. Остыловский, А.Н. Аналитическая геометрия : учебное пособие / А.Н. Остыловский. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2011. - 92 с. - ISBN 978-5-7638-2196-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229150>.
3. Магазинников, Л.И., Магазинникова А.Л. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Учебное пособие. - Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и

Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : Эль Контент, 2012. - 180 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208684> .

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, лабораторных работ, контрольной работы, зачета.

Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа по дисциплине с использованием указанных литературных источников и методических указаний автора курса.

Виды и формы СР, сроки выполнения, формы контроля приведены выше в данном документе.

Для лучшего освоения дисциплины при защите ЛР студент должен ответить на несколько вопросов из лекционной части курса.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) PowerPoint. ауд. 129, 131, А305.
2.	Лабораторные занятия	Лаборатория, укомплектованная специализированными техническими средствами обучения – компьютерный класс, с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета (лаб. 102-106.).
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория, (кабинет) – компьютерный класс
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория, приспособленная для письменного ответа при промежуточной аттестации.
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.