	Факультет	Математики, физики и информатики
	Кафедра	Алгебры, математического анализа и геометрии
	Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
	Направленность (профиль)	Физика и Математика
	Избранные вопросы планиметрии	

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Тульский государственный педагогический университет им. Л. Н. Толстого»  
 ФГБОУ ВО «ТГПУ им. Л.Н. Толстого»

**УТВЕРЖДЕНА**  
 на заседании Ученого совета университета  
 протокол № 5 от 31 мая 2018 г.

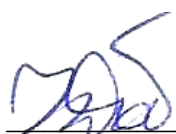
## Рабочая программа дисциплины «ИЗБРАННЫЕ ВОПРОСЫ ПЛАНИМЕТРИИ»

**Трудоемкость: 3 зачетных единицы**

**Квалификация выпускника: Бакалавр**

**Форма обучения: очная**

**Год начала подготовки: 2016, 2017, 2018**

Заведующий кафедрой  Н.М. Добровольский

Декан факультета  И.Ю. Реброва

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП БАКАЛАВРИАТА .....	3
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ .....	3
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ, С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ.....	4
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИЗБРАННЫЕ ВОПРОСЫ ПЛАНИМЕТРИИ»	5
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	5
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	5
6.2. Описание показателей, критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	5
6.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	6
6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций .....	9
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	10
7.1 Основная литература .....	10
7.2 Дополнительная литература.....	10
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	10
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	11
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИЗБРАННЫЕ ВОПРОСЫ ПЛАНИМЕТРИИ» .....	12
12. АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ИЗБРАННЫЕ ВОПРОСЫ ПЛАНИМЕТРИИ».....	14
13. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ИЗБРАННЫЕ ВОПРОСЫ ПЛАНИМЕТРИИ» .....	15

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Достижение планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины.

Планируемые результаты освоения образовательной программы (код и название компетенции)	Планируемые результаты обучения	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
способность организовать сотрудничество обучающихся, поддерживать активность и инициативность, самостоятельность обучающихся, развивать их творческие способности (ПК-7)	<p><b>Выпускник знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные понятия и методы проективной геометрии;</li> </ul> <p><b>умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять теорию геометрических преобразований к решению задач школьного курса;</li> </ul> <p><b>владеет:</b></p> <p>навыками применения метода геометрических преобразований к решению задач на доказательство</p>	В соответствии с учебным планом
готовность к формированию и поддержанию высокой мотивации, развитию способности обучающихся к занятиям математикой и физикой, участию в физико-математических олимпиадах, конкурсах, исследовательских проектах и конференциях (ДПК-2)	<p><b>Выпускник знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• определения и свойства преобразований плоскости;</li> <li>• основные понятия и аксиомы конструктивной геометрии;</li> </ul> <p><b>умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать основные теоремы проективной геометрии при решении задач на построение с помощью одной линейки;</li> </ul> <p><b>владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками использования метода геометрических преобразований к решению задач конструктивной геометрии;</li> </ul>	В соответствии с учебным планом

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «Избранные вопросы планиметрии» является дисциплиной по выбору вариативной части образовательной программы бакалавриата.

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем часов/ зачетных единиц по формам обучения
	<b>очная</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	108/3
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	22
в том числе:	
лекции с применением мультимедийных технологий и раздаточным материалом для студентов	8

практические занятия по использованию современных информационных технологий и справочно-правовых систем	12
КСР	2
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>86</b>
в том числе:	
внеаудиторная самостоятельная работа при подготовке к семинарским и практическим занятиям	40
подготовка учебного проекта	10
подготовка к контрольной работе	10
Выполнение заданий для самостоятельной работы в модульной объектно-ориентированной динамической учебной среде Moodle	20
Подготовка к зачету	6
<i>Промежуточная аттестация в форме: зачета</i>	

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ, С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Наименование тем (разделов)	Количество академических или астрономических часов по видам учебных занятий			
	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Другие виды учебных занятий	Самостоятельная работа обучающихся
<b>Тема 1.</b> Отображение и преобразование множеств.	2	2		17
<b>Тема 2.</b> Движения плоскости.	2	2		15
<b>Тема 3.</b> Применение движений к решению задач на построение.	2	4		12
<b>Тема 4.</b> Элементы проективной геометрии.	2	4		14
Контроль самостоятельной работы студентов			2	
Подготовка к зачету				6
<b>ИТОГО</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>64</b>

**Тема 1. Отображение и преобразование множеств.** Группа преобразований множества. Подгруппа группы преобразований.

**Тема 2. Движения плоскости.** Движения плоскости и их свойства. Движения первого рода. Центральная симметрия. Параллельный перенос. Поворот. Движения второго рода. Осевая симметрия. Композиция движений. Скользящая симметрия. Аналитическое выражение движений. Классификация движений плоскости. Группа движений и ее подгруппы. Группа симметрий геометрической фигуры.

**Тема 3. Применение движений к решению задач на построение.** Основные понятия и аксиомы конструктивной геометрии. Инструменты геометрических построений. Основные построения. Схема решения задачи на построение. Применение движений к решению задач на построение.

**Тема 4. Элементы проективной геометрии.** Предмет проективной геометрии. Определение проективного пространства. Модели проективной прямой и плоскости. Основные свойства

проективной плоскости. Принцип двойственности. Теорема Дезарга. Проективные преобразования. Задачи на построение с помощью одной линейки.

## 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИЗБРАННЫЕ ВОПРОСЫ ПЛАНИМЕТРИИ»

1. Методическая система, используемая автором программы, базируется на оптимальном сочетании активных форм и методов организации учебной деятельности студентов и самостоятельной работы студентов.

2. В системе LMS MOODLE представлены для студентов методические материалы: списки основной и дополнительной литературы, индивидуальные задания, вопросы к экзамену, балльно-рейтинговая система оценки успеваемости студентов.

3. Для активизации работы студентов в течение семестра и лучшего усвоения дисциплины предусмотрена балльно-рейтинговая система оценки успеваемости студентов.

4. Промежуточная аттестация принимается в форме экзамена, представляющего собой письменный ответ по выбранному билету, включающему один теоретический вопрос и 3 задачи, одна из которых непосредственно связана с теоретическим вопросом, и индивидуальную беседу преподавателя и студента по письменному ответу.

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### *6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы*

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы представлен в таблице пункта 1 рабочей программы.

Этапы формирования компетенций: способность организовать сотрудничество обучающихся, поддерживать активность и инициативность, самостоятельность обучающихся, развивать их творческие способности (ПК-7); готовностью к формированию и поддержанию высокой мотивации, развитию способности обучающихся к занятиям математикой и физикой, участию в физико-математических олимпиадах, конкурсах, исследовательских проектах и конференциях (ДПК-2) осуществляются в соответствии с учебным планом и основной образовательной программой.

### *6.2. Описание показателей, критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания*

Дескриптор компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
Знания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• определения и свойства преобразований плоскости;</li> <li>• основные понятия и аксиомы конструктивной геометрии;</li> <li>• основные понятия и методы проективной геометрии</li> </ul>	Отметка «зачтено» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 41 до 100 баллов (при условии, что на зачете набрано не менее 16 баллов).

Умения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• применять теорию геометрических преобразований к решению задач школьного курса;</li> <li>• использовать основные теоремы проективной геометрии при решении задач на построение с помощью одной линейки;</li> <li>•</li> </ul>	<p>Отметка «не зачтено» выставляется, если студент в целом за семестр набрал менее 41 балла (или на зачете набрал менее 16 баллов).</p> <p>Отметка «зачтено» может выставляться по результатам текущего контроля знаний без промежуточной аттестации только студенту, набравшему в течение семестра не менее 65 баллов. В случае если такой студент желает повысить свой рейтинг, он проходит промежуточный контроль знаний на общих основаниях.</p>
Навыки	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использования метода геометрических преобразований к решению задач конструктивной геометрии;</li> <li>• применения метода геометрических преобразований к решению задач на доказательство.</li> </ul>	

Критерии оценивания компетенций формируются на основе балльно-рейтинговой системы с помощью всего комплекса методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих данный этап формирования компетенций.

Баллы, набранные студентом в течение семестра	Баллы за промежуточную аттестацию (зачет)	Общая сумма баллов за модуль в семестр	Отметка
11 – 70	16 – 30	41-100	зачтено
0 – 25	0 – 15	0 – 40	не зачтено

Знания, умения, навыки и компетенции студентов по дисциплине оцениваются по двухбалльной шкале с отметками: «зачтено»; «не зачтено». Как правило, при двухбалльной системе преподавателями используются следующие показатели, при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости по дисциплине:

Отметка «зачтено» ставится, если студент освоил программный материал всех разделов, последователен в изложении программного материала, достаточно последовательно и логически стройно его излагает, умеет увязывать теорию с практикой, успешно прошел текущий контроль успеваемости по дисциплине, продемонстрировал индивидуальные знания, умениями и навыки практической работы.

Отметка «не зачтено» ставится, если студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, непоследователен в его изложении, не прошел текущий контроль успеваемости, не в полной мере владеет необходимыми знаниями, умениями и навыками при выполнении практических заданий, то есть студент не может продолжить обучение без дополнительной подготовки по соответствующей дисциплине.

### ***6.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы***

С целью активизации самостоятельной работы студентов на каждом практическом занятии повторяется соответствующий теоретический материал, закрепляются основные навыки и умения владением математическим аппаратом. Объем материала достаточно велик, что требует от преподавателей большого педагогического такта и умения. Излагать его следует доступно, при соблюдении разумной строгости, без перегрузки второстепенными деталями.

Успешному освоению учебной дисциплины в режиме активного обучения поможет использование электронной образовательной среды Moodle, в которой содержатся варианты индивидуальных заданий, задания для самостоятельной работы студентов.

Студентам необходимо своевременно готовиться к лекционным и практическим занятиям, особое внимание уделить подготовке к контрольным работами и лабораторным занятиям, своевременной сдаче индивидуальных заданий. Индивидуальные задания выполняются студентами самостоятельно во внеаудиторное время на основе примеров, рассматриваемых на лекциях и практических занятиях. Предполагается возможность использования любых источников информации для получения результата, в том числе консультация преподавателя. Цель выполнения индивидуального задания – освоение теоретического и практического материала на уровне, позволяющем успешно выполнить контрольную работу в аудитории.

**Демонстрационный вариант индивидуального задания  
по теме «Преобразования плоскости»**

1. Даны два неравных параллельных отрезка. Найдите гомотетии, переводящие один из них в другой.
2. На плоскости заданы треугольник  $ABC$  и точка  $O$ . Постройте  $H_O^{-2}(\triangle ABC)$ .
3. Треугольник  $A'B'C'$  получен из треугольника  $ABC$  гомотетией с центром  $O$  и коэффициентом  $2/3$ . Чему равно отношение площадей этих треугольников?
4. На плоскости заданы точка  $O$ , угол  $\varphi$  и прямая  $m$ . Постройте  $R_O^\varphi(m)$ .
5. Назовите свойства гомотетии.
6. Назовите основной инвариант группы подобий. Назовите подгруппы группы подобий.
7. Даны две пересекающиеся окружности разных радиусов. Найдите гомотетию, переводящую одну из них в другую.
8. На плоскости заданы четырехугольник  $ABCD$  и точка  $O$ . Постройте  $H_O^2(ABCD)$ .
9. Найдите аффинное преобразование, заданное тремя парами соответствующих точек  
 $A_1(-2;1) \rightarrow A_1'(-3;-6);$   
 $A_2(1;1) \rightarrow A_2'(0;0);$   
 $A_3(0;4) \rightarrow A_3'(-10;1).$
10. Найдите двойные точки аффинного преобразования: 
$$\begin{cases} x' = 4x + 5y - 11, \\ y' = 2x + 4y - 7. \end{cases}$$
11. Найдите образ вектора в аффинном преобразовании: 
$$r = (0;3), \begin{cases} x' = 3x + 4y, \\ y' = x + y. \end{cases}$$

**Перечень практических работ.**

Студентам предлагается выполнение графической работы, подробное решение задач оформляется на отдельных листах формата А4 с использованием заданного набора инструментов.

**Практическая работа №1 «Приложение движений плоскости к решению задач»**

1. В трапеции  $ABCD$  диагонали имеют длины  $d_1$  и  $d_2$ , величина угла между ними  $\alpha$ , меньшее основание имеет длину  $c$ . Построить трапецию и найти большее основание.
2. Дана прямая  $MP$  и точки  $A$  и  $B$ , не лежащие на ней. Найти на  $MP$  такую точку  $X$ , что  $\angle AXM = 2\angle BXP$ .
3. Даны две прямые и точка. Постройте на этих прямых точки  $X$  и  $Y$ , симметричные относительно данной точки.
4. Восстановите параллелограмм, зная его центр и четыре точки на каждой из его сторон.

**Практическая работа №2 «Приложение подобий плоскости к решению задач»**

1. Дан угол  $XOY$  и точка  $M$  внутри него. Проведите через точку  $M$  прямую так, чтобы отрезок, отсекаемый на ней сторонами угла, делился точкой  $M$  в отношении 2:3.
2. В данный треугольник  $ABC$  впишите равнобедренный прямоугольный треугольник  $MPH$  так, чтобы вершина прямого угла находилась в данной точке  $M$ , принадлежащей стороне  $AB$ .
3. Соедините точку  $M$  с "недоступной" точкой  $N$  пересечения прямой  $l$  и окружности  $\omega$ .
4. Постройте прямоугольный треугольник, у которого один катет вдвое больше второго, а сумма катетов и высоты, опущенной на гипотенузу, имеет данную длину.

### Практическая работа №3 «Элементы проективной геометрии»

1. Рассмотрим конфигурацию Дезарга, состоящую из трехвершинников  $ABC$  и  $A'B'C'$ . Обозначим через  $M, N, P$  – точки пересечения сторон  $(BC)$  и  $(B'C')$ ,  $(AC)$  и  $(A'C')$ ,  $(AB)$  и  $(A'B')$  соответственно, и пусть  $S$  – центр перспективы,  $s$  – ось перспективы. Приняв точку  $M$  за центр перспективы, найти ось перспективы и дезарговы трехвершинники.
2. Гомология задана центром, осью и парой соответственных точек  $(A, A')$ . Найти образ и прообраз данной точки. Рассмотреть два случая гомологии.
3. Даны две параллельные прямые. С помощью одной линейки проведите через данную точку  $M$  прямую, параллельную данным прямым.

### Демонстрационный вариант контрольной работы по теме «Преобразования плоскости»

1. Если  $f$  - движение,  $M$  и  $N$  - любые две точки плоскости,  $f(M)=M', f(N)=N'$ , то:
  - а)  $M'N'=MN$ , б)  $M'M=N'N$ , в)  $M'N=N'M$ , г)  $M'N'=k \cdot MN$ .
2. Композиция двух осевых симметрий, оси которых параллельны, есть: а) осевая симметрия; б) поворот; в) центральная симметрия; г) параллельный перенос; д) тождественное преобразование.
3. Точки  $A$  и  $B$  симметричны относительно биссектрисы I и III координатных углов и принадлежат прямым  $y = 2x - 1$  и  $y = -5x + 3$ . Координаты точек  $A$  и  $B$  равны:
  - а)  $A(8/11; 5/11)$  и  $B(5/11; 8/11)$ ; б)  $A(8/11; -5/11)$  и  $B(5/11; -8/11)$ ; в)  $A(5/11; -8/11)$  и  $B(5/11; 8/11)$ ; г)  $A(-5/11; 8/11)$  и  $B(5/11; 8/11)$ .
4. Какое из свойств центральной симметрии сформулировано с ошибкой:
  - а) центр симметрии – единственная неподвижная точка; б) всякая прямая, проходящая через центр, – неподвижная; в) если  $Z_O(l) = l'$ , то  $l \perp l'$ ; г) направление любой прямой является неизменяемым; д) центральная симметрия – перемещение I рода.
5. Прямая, параллельная линии центров  $O_1O_2$  двух равных окружностей, пересекает первую окружность в точках  $A$  и  $B$ , а вторую – в точках  $C$  и  $D$ . Если  $O_1O_2 = 5$  см и  $AB \uparrow\uparrow CD$ , то длина отрезка  $AC$  равна: а) 7,5 см; б) 10 см; в) 15 см; г) 5 см.
6. Лучи  $AB$  и  $CD$  сонаправлены. Множество центров гомотетий, отображающих один из лучей на другой, есть:
  - а) все точки отрезка  $AC$ ; б) внутренние точки отрезка  $AC$ ; в) все точки прямой  $AC$ , кроме точек отрезка  $AC$ ; г) все точки прямой  $AC$ , кроме внутренних точек отрезка  $AC$ .
7. Дан треугольник  $ABC$  и точка  $M$ , не принадлежащая ему. Постройте на сторонах треугольника точки, повороты вокруг которых отображают точку  $M$  на точку  $A$ .



8. В общей декартовой системе координат аффинное преобразование задано формулами  $x' = x - 3y + 2$ ,  $y' = 2x + y - 3$ . Найти образ прямой  $2x + y - 2 = 0$ .

### Теоретические вопросы для подготовки к зачету

1. Отображение и преобразование множеств.
2. Движения плоскости и их основные свойства. Осевая симметрия, центральная симметрия, параллельный перенос.
3. Движения плоскости и их основные свойства. Поворот, скользящая симметрия.
4. Движения 1 и 2 рода. Аналитическое задание движения.
5. Классификация движений плоскости.
6. Группа движений плоскости и ее подгруппы. Приложение движений к решению задач.
7. Гомотетия плоскости и ее свойства.
8. Преобразование подобия плоскости.
9. Группа преобразований подобия и ее подгруппы. Приложение подобий к решению задач.
10. Приложение геометрических преобразований к решению задач.
11. Аффинные преобразования. Приложение аффинных преобразований к решению задач.
12. Модели проективной прямой.
13. Модели проективной плоскости. Некоторые свойства проективной плоскости. Малый принцип двойственности.
14. Теорема Дезарга.
15. Проективное преобразование.
16. Гомология и ее основные свойства.

### *6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций*

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий и контрольных и лабораторных работ. Результаты текущего контроля знаний, умений и навыков учитывается в балльно-рейтинговой системе. Такая «накопительная» система положительных оценок стимулирует студентов к постоянному и непрерывному изучению материала курса.

### **Балльно-рейтинговая система оценки успеваемости студентов по дисциплине «Избранные вопросы планиметрии»**

Максимальное количество (100 баллов) распределяется по следующей схеме:

максимальное число баллов, набранных студентом в течение семестра, составляет – 70;

максимальное число баллов за промежуточную аттестацию (зачет) – 30.

Отметка «зачтено» ставится, если студент в сумме набрал более 40 баллов, причем на зачете необходимо набрать не менее 16 баллов.

Отметка «зачтено» может выставляться по результатам текущего контроля знаний без промежуточной аттестации только студенту, набравшему в течение семестра не менее 65 баллов. В случае если такой студент желает повысить свой рейтинг, он проходит промежуточный контроль знаний на общих основаниях.

В течение семестра баллы распределяются следующим образом:

1. *Посещаемость занятий (до 10 баллов):* количество баллов равно целой части  $10n/48$ , где  $n$  – число посещенных лекционных и практических занятий (в часах); студент, пропустивший занятия по уважительной причине, имеет право получить недостающие баллы, отчитавшись по пропущенным темам.

2. *Работа в семестре (до 60 баллов):*

- выполнение индивидуального задания по разделу «Преобразования плоскости» (до 10 баллов);
- выполнение лабораторной работы по теме «Приложение движений плоскости к решению задач» (до 10 баллов);
- выполнение лабораторной работы по теме «Приложение подобий плоскости к решению задач» (до 10 баллов);
- выполнение лабораторной работы по теме «Элементы проективной геометрии» (до 10 баллов);
- аудиторная контрольная работа по разделу «Преобразования плоскости» (до 10 баллов);
- бонусы за работу на занятиях (до 10 баллов).

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### *7.1 Основная литература*

1. Далингер, В. А. Геометрия: планиметрические задачи на построение: учебное пособие для академического бакалавриата / В. А. Далингер. — 2-е изд., испр. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 155 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс) URL:<https://www.biblio-online.ru/book/0F07407C-FE3F-44E0-936B-EAF30D1DC558>
2. Степанов, Н.А. Геометрия: учебное пособие для студентов педагогических вузов в 2-х книгах / Н. А. Степанов, Т. Б. Жогова. – Нижний Новгород: Изд-во НГПУ. Кн.1. – 2007. – 299 с.

### *7.2 Дополнительная литература*

1. Понарин Я. П. Элементарная геометрия: В 2 т. – Т. 1: Планиметрия, преобразования плоскости. – М.: МЦНМО, 2004. – 312 с. URL: <http://math.ru/lib/files/pdf/geometry/Ponarin-I.pdf>

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Базы данных НОБИ-центра ТГПУ им. Л.Н. Толстого. URL: <http://irbis.tspu.ru>.
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». URL: <http://biblioclub.ru>.
3. Издательство «Лань». Электронная библиотечная система. URL: <http://e.lanbook.com>.
4. Национальный цифровой ресурс Руконт – межотраслевая электронная библиотека (ЭБС). URL: <http://www.rucont.ru>.
5. Обучающая среда на платформе Moodle (Интернет-сайт поддержки электронного обучения в ТГПУ им. Л.Н. Толстого). URL: <http://moodle.tspu.ru>.
6. Math.ru [Электронный ресурс]: портал математического образования / Отделение математических наук Российской Академии Наук ; Московский центр непрерывного математического образования. - М : [б. и.], 2011. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL: <http://www.math.ru>
7. МЦНМО [Электронный ресурс]: свободно распространяемые издания / Департамент образования г. Москвы, Математический институт имени В.А. Стеклова, МГУ имени М.В. Ломоносова, отделение математики РАН. - М : [б. и.], 2004. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL: <http://www.mccme.ru/free-books>
8. Exponenta.ru [Электронный ресурс] : образовательный математический сайт / АХОФТ. - М : [б. и.], 2000. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL:<http://exponenta.ru/>

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина «Избранные вопросы планиметрии» направлена на формирование систематизированных теоретических знаний и практическому использованию метода геометрических преобразований к решению задач.

Успешное изучение материала данного курса в значительной степени зависит от качества самостоятельной подготовки студентов. Прослушав лекции и получив индивидуальные задания, студенты должны в течение семестра выполнять эти задания, самостоятельно изучая теоретический материал.

Для выяснения всех встречающихся неясностей надо пользоваться консультациями преподавателей, добиваться полного понимания материала курса. Наиболее существенные и значимые разделы курса отрабатываются на практических занятиях.

На лабораторных занятиях студентам предлагается выполнение графической работы, подробное решение задач оформляется на отдельных листах формата А4 с использованием заданного набора инструментов, что позволяет преподавателю контролировать навыки усвоения материала, умение грамотно его изложить и продемонстрировать навыки решения конструктивных задач. Результаты текущего контроля знаний, умений и навыков учитывается в балльно-рейтинговой системе. Такая «накопительная» система положительных оценок стимулирует студентов к постоянному и непрерывному изучению материала курса.

Индивидуальные задания способствуют лучшему усвоению программного материала, позволяют лучше понять алгоритмы решения задач. Контроль результатов освоения учебной программы проверяется при выполнении аудиторной контрольной работы, включающих все основные разделы программы.

Промежуточная аттестация принимается в форме зачета, представляющего собой письменный ответ по выбранному билету, включающему один теоретический вопрос и 3 задачи, одна из которых непосредственно связана с теоретическим вопросом, и индивидуальную беседу преподавателя и студента по письменному ответу.

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются информационные технологии, охватывающие ресурсы (компьютеры, программное обеспечение и сети), необходимые для управления информацией (создание, хранение, управление, передача и поиск информации):

- технические средства: компьютерная техника и средства связи (ноутбук, проектор, экран, USB-накопители и т.п.);

- коммуникационные средства (проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты, личного кабинета студента и преподавателя, видеотрансляций);

- организационно-методическое обеспечение (электронные учебные и учебно-методические материалы, компьютерное тестирование, использование электронных мультимедийных презентаций при проведении лекционных и практических занятий);

- программное обеспечение (Microsoft Office (Excel, Power Point, Word и т.д.), Skype, поисковые системы, электронная почта и т.п.);

- среда электронного обучения ТГПУ им. Л.Н. Толстого <http://moodle.tsput.ru>.

При осуществлении образовательного процесса используется следующее лицензионное программное обеспечение:

1. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
2. Программное обеспечение Microsoft Office XP Professional Win32 Russian– Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
3. Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian - Лицензия №46138962 от 16.11.2009 г.
4. Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian – Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г.
5. Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
6. Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
7. Комплексная Система Антивирусной Защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License – Лицензия № 1894-150512-101810 от 12-05-2015 г.

Технология работы в системе тестирования Indigo Software Technologies – <http://indigo.tsput.ru> (Интернет-сайт тестирования ТГПУ им. Л.Н. Толстого)

Обучающимся обеспечен доступ к следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» - регистрационный номер клиента 71-70685-000033.
2. Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>.
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>.
4. Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» <http://www.ict.edu.ru>.

Среда электронного обучения ТГПУ им. Л.Н. Толстого <http://moodle.tsput.ru>

## **11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИЗБРАННЫЕ ВОПРОСЫ ПЛАНИМЕТРИИ»**

Дисциплина обеспечена специальными помещениями для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещениями для самостоятельной работы. Аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Учебные помещения для проведения занятий лекционного и семинарского типа оборудованы мультимедийным демонстрационным оборудованием, для демонстрации учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочей учебной программе дисциплины.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ТГПУ им. Л.Н. Толстого, внутривузовское сетевое окружение.

## 12. АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ИЗБРАННЫЕ ВОПРОСЫ ПЛАНИМЕТРИИ»

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

**Компетенция:**

- способность организовать сотрудничество обучающихся, поддерживать активность и инициативность, самостоятельность обучающихся, развивать их творческие способности (ПК-7);
- готовность к формированию и поддержанию высокой мотивации, развитию способности обучающихся к занятиям математикой и физикой, участию в физико-математических олимпиадах, конкурсах, исследовательских проектах и конференциях (ДПК-2).

**Выпускник знает:**

- определения и свойства преобразований плоскости;
- основные понятия и методы проективной геометрии;
- основные понятия и аксиомы конструктивной геометрии;

**умеет:**

- применять теорию геометрических преобразований к решению задач школьного курса;
- использовать основные теоремы проективной геометрии при решении задач на построение с помощью одной линейки;

**владеет:**

- навыками использования метода геометрических преобразований к решению задач конструктивной геометрии;
- навыками применения метода геометрических преобразований к решению задач на доказательство.

2. Место дисциплины «Избранные вопросы планиметрии» в структуре ОПОП.

Дисциплина «Избранные вопросы планиметрии» является дисциплиной по выбору вариативной части образовательной программы бакалавриата.

3. Объем дисциплины – 3 зачетных единиц.

4. Образовательный процесс осуществляется на русском языке.

5. Разработчики:

Реброва Ирина Юрьевна, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры алгебры, математического анализа и геометрии;

Балаба Ирина Николаевна, доктор физико-математических наук, профессор кафедры алгебры, математического анализа и геометрии.

### 13. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ИЗБРАННЫЕ ВОПРОСЫ ПЛАНИМЕТРИИ»

#### 2017-2018 учебный год

Внесены изменения в п.7 «Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».

#### **Обновлен состав необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения.**

1. Операционная система MicrosoftWindowsXPProfessionalRussian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
2. Операционная система MicrosoftWindowsProfessional 7 Russian – Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 года.
3. Операционная система MicrosoftWindows 10 ProfessionalRussian - контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 года.
4. Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian - Лицензия №46138962 от 16.11.2009 г.
5. Программное обеспечение MicrosoftOffice 2013 Professional - контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.
6. Программа для распознавания текста ABBYYFineReader 9.0 CorporateEdition лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYYFineReader 9.0 CorporateEditionVolumeLicenseConcurrent от 28 июля 2009 г.
7. Электронный словарь ABBYYLingvoX3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYYLingvoX3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
8. Комплексная Система Антивирусной Защиты KasperskyEndpointSecurity для бизнеса – Стандартный RussianEdition. 500-999 Node 2 yearEducationalRenewalLicense – Лицензия № 17E0-170518-102844-823-690 от 18-05-2017 г.

#### **Обновлен состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.**

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» - регистрационный номер клиента 71-70685-000033.
2. Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru>.
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>.
4. Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» <http://www.ict.edu.ru>.
5. WebofScienceCoreCollection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://webofscience.com>.
6. Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН) <http://neicon.ru>.
7. Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com>.

Изменения к рабочей программе дисциплины утверждены на заседании Ученого совета университета, протокол № 8 от 31 августа 2017 г.

#### 2018-2019 учебный год

#### **Обновлен состав необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения.**

1. Операционная система ROSA Enterprise Linux Desktop № RL00450-1-110518-01 - RL00450-1-110518-17 от 11 мая 2018 г.

2. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
3. Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian – Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
4. Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian - контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
5. Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian - Лицензия №46138962 от 16.11.2009 г.
6. Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional - контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.
7. Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
8. Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
9. Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License – Лицензия № 17E0-170518-102844-823-690 от 18-05-2017 г.

**Обновлен состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.**

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» - регистрационный номер клиента 71-70685-000033.
2. Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru>.
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>.
4. Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» <http://www.ict.edu.ru>.
5. Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://webofscience.com>.
6. Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН) <http://neicon.ru>.
7. Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com>.

Изменения к рабочей программе дисциплины утверждены на заседании Ученого совета университета, протокол № 7 от 30 августа 2018 г.



Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Разработчики:

<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Учёная степень</b>	<b>Учёное звание</b>	<b>Должность</b>
Реброва Ирина Юрьевна	кандидат физико-математических наук	доцент	доцент кафедры алгебры, математического анализа и геометрии
Балаба Ирина Николаевна	доктор физико-математических наук	доцент	профессор кафедры алгебры, математического анализа и геометрии