

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(МИНТРАНС РОССИИ)  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)  
**ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»**  
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Геоинформационные основы навигации**

Направление подготовки:  
**25.03.03 Аэронавигация**

Направленность программы (профиль):  
**Летная эксплуатация гражданских воздушных судов**

Квалификация выпускника:  
**бакалавр**

Форма обучения:  
**заочная**

Санкт-Петербург  
2017

## 1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Геоинформационные основы навигации» являются: освоение студентами принципов построения и применения систем координат и аэронавигационных карт, измерения времени и определения моментов естественного освещения, а также приобретение практических навыков решения задач аэронавигационного обеспечения, выполнения инженерных расчетов.

Задачами освоения дисциплины являются:

изучение студентами понятий систем координат, картографической проекции, систем измерения времени, а также их характеристик, методов использования при выполнении аэронавигационных расчетов;

формирование навыков инженерных расчетов, связанных с определением координат, расстояний и направлений на земной поверхности, оценкой искажений на картах, определением моментов естественного освещения.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к эксплуатационно-технологическому и сервисному виду профессиональной деятельности.

## 2 Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Геоинформационные основы навигации» представляет собой дисциплину, относящуюся к вариативной части дисциплин по выбору Математического и естественнонаучного цикла.

Дисциплина «Геоинформационные основы навигации» базируется на результатах обучения при получении среднего общего или среднего профессионального образования.

Дисциплина «Геоинформационные основы навигации» является обеспечивающей для дисциплин: «Математика», «Физика», «Термодинамика и теория авиационных двигателей», «Теория газотурбинных авиационных двигателей».

Данная дисциплина изучается на 1 курсе.

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Обладать математической и естественнонаучной культурой как частью профессиональной и	Знать: основные геодезические системы координат; характер искажений на картах различных проекций.

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>общечеловеческой культуры(ОК-36)</p>	<p>Уметь: производить расчет расстояний и направлений на земной поверхности; определять координаты пунктов по карте. Владеть: навыками применения калькуляторов и компьютеров для геодезических расчетов; навыками измерения расстояний и направлений.</p>
<p>Способностью и готовностью использовать на практике базовые знания и методы математики и естественных наук(ОК-44)</p>	<p>Знать: основные виды аэронавигационных карт, применяемых в авиации; свойства картографических проекций, применяемых в аэронавигации. Уметь: определять вид картографической проекции. Владеть: навыками графической работы на карте.</p>
<p>Готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ПК-2)</p>	<p>Знать: математическую основу карт, используемых для аэронавигации; методы расчета расстояний и направлений. Уметь: оценивать характер искажений на аэронавигационных картах; производить расчет расстояний и направлений на земной поверхности; преобразовывать высоты к другим уровням отсчета. Владеть: навыками использования аэронавигационных карт; навыками измерения расстояний и направлений на картах; способами преобразования угловых величин и расстояний.</p>

#### 4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 академических часов.

Наименование	Всего часов	Курс
		1
Общая трудоемкость дисциплины	36	36
Контактная работа	2,5	2,5
лекции,		
практические занятия,	2	2
семинары,		
лабораторные работы,		
курсовой проект (работа)		
Самостоятельная работа студента	30	30
Промежуточная аттестация:	4	4
контактная работа	0,5	0,5
самостоятельная работа по подготовке к зачету с оценкой	3,5	3,5
	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой

#### 5 Содержание дисциплины

##### 5.1 Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции			Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-36	ОК-44	ПК-2		
Тема 1. Системы координат и авиационные карты	16	+		+	СРС, ПЗ	У, КЗ
Тема 2. Измерение времени и условия естественного освещения	16		+		СРС, ЛВ, ПЗ	У, КЗ
Итого по дисциплине	32					
Промежуточная аттестация	4	+	+	+		ЗаО
Всего по дисциплине	36					

Сокращения: Л–лекция, ЛВ– лекция-визуализация, ПЗ – практическое задание, У – устный опрос, КЗ – контроль выполнения практического задания, СРС– самостоятельная работа студента, ЗаО – зачет с оценкой.

## 5.2 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Тема 1. Системы координат и авиационные карты		1			15		16
Тема 2. Измерение времени и условия естественного освещения		1			15		16
Итого по дисциплине		2			30		32
Промежуточная аттестация							4
Всего по дисциплине		2			30		36

## 5.3 Содержание дисциплины

### Тема 1. Системы координат и авиационные карты

Физическая поверхность Земли. Отвесная линия, направление силы тяжести. Уровенная поверхность. Геоид. Аппроксимация земной поверхности с помощью эллипсоида вращения. Геодезическая система координат. Основные геодезические системы и их связь (СК-42, СК-95, ПЗ-90.02, ПЗ-90.11, ГСК-2011, WGS-84).

Понятие картографической проекции. Главный и частный масштабы. Основные классы картографических проекций.

### Тема 2. Измерение времени и условия естественного освещения

Небесная сфера и ее основные элементы. Часовой угол, истинное солнечное время, среднее солнечное время, местное время, поясное, декретное, летнее времена. Преобразование времени.

Элементы естественного освещения: восход, заход, рассвет, наступление темноты, сумерки. Способы определения условий естественного освещения.

## 5.4 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
1	ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №1. Графическая работа на карте	0,3
1	ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №2. Анализ геодезических систем координат	0,3
1	ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №3. Анализ	0,4

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
	карт в проекциях Ламберта и Меркатора	
2	ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №4. Преобразование времени суток	0,5
2	ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №5. Расчет моментов естественного освещения	0,5
	Итого по дисциплине	2

### 5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

### 5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
1	Изучение теоретического материала по системам координат. [1,2] Свойства карт в различных проекциях. [1], с.148-202, [2] с.31-60	15
2	Изучение теоретического материала по измерению времени и определению моментов естественного освещения Решение задач. [1], с.209-233, [2] с.61-79	15
	Итого по дисциплине	30

### 5.7 Курсовые работы

Выполнение курсовой работы учебным планом не предусмотрено.

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Сарайский, Ю. Н. **Геоинформационные основы навигации:** Учеб.пособ. для вузов. Допущ. УМО [электронный ресурс, текст] / Ю. Н. Сарайский. - СПб.: ГУГА, 2010. - 248с. Количество экземпляров 250.

2. **Геоинформационные основы навигации:** Метод. указ. по изучению дисциплины и выполнению контрольной работы. Для студентов 3Ф специализации ОЛР и профиля ЛЭГВС [электронный ресурс, текст] / Сарайский Ю.Н., сост. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. : ГУГА, 2015. - 95с. Количество экземпляров 380.

б) дополнительная литература:

3. Аникин А.М. **Авиационная картография**: Учеб.пособ. Утв. УУЗ МГА [текст]/ Аникин А.М., Малишевский А.В. – Л.: ОЛАГА, 1987.- 72 с. Количество экземпляров 268.

4. Аникин А.М. **Авиационная картография**: Учеб.пособ. Утв. УУЗ МГА [текст]/ Аникин А.М., Малишевский А.В. – Л.: ОЛАГА, 1988.- 66 с. Количество экземпляров 115.

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

5. «**Геодезия и картография**» – сайт журнала «Геодезия и картография» [Электронный ресурс]/Режим доступа: <http://geocartography.ru/>, свободный (дата обращения 17.12.2018)

6. «**Навигатор геодезиста**» - сайт [Электронный ресурс] /Режим доступа: <http://www.geodezist.info/test/literatura/literatura.php>, свободный (дата обращения 9.01.2018).

г) программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

7. Автоматизированная система «Брифинг». (Госконтракт №8852 от 03.12.2008, бессрочное пользование).

## **7 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Университет располагает материально-технической базой для обеспечения проведения занятий, в том числе промежуточной аттестации по данной дисциплине, соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Учебные аудитории Университета используются для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в соответствии с расписанием учебных занятий.

В Университете имеются помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Компьютерный класс (ауд. 139) с выходом в сеть Интернет, оснащенный компьютерами и оргтехникой и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета, также обеспечивает обучающихся рабочими местами во время самостоятельной подготовки.

Для организации самостоятельной работы обучающимися также используются:

библиотечный фонд Университета, библиотека;

читальный зал библиотеки с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

1) *Модуль теоретической профессиональной подготовки* размещается в мультимедийной аудитории №312 и, среди прочего, включает в себя следующее оборудование, используемое в учебном процессе:

- сервер (с монитором), обеспечивающий выход в Интернет,
- Компьютеры Celeron 3 (системные блоки и ЖК-мониторы), объединенные в сеть – 13 штук,
- мультимедиапроектор SANYO,
- аудиосистема YAMAHA,
- автоматический экран Bardnet,

2) *Интегрированный мультимедийный комплекс* в аудитории №315, оснащенный следующим оборудованием, используемым в учебном процессе:

- интерактивная доска QOMO,
- проектор NECU310W с возможностью выводить объемные 3D-изображения,
- презентационный компьютер - FTP-сервер,
- компьютеры (ноутбуки) Lenovos установленным программным обеспечением UltraVNC –25 штук,
- документ-камера QOMOQD3700,
- интерактивный планшет,
- планшетный компьютер SamsungGalaxyTabGT-P1010,
- видеокамера SONYEVI-070p,
- беспроводная микрофонная гарнитура BeyerdynamicOPUS 650,
- громкоговоритель потолочного монтажа APART,
- устройствозаписиEriphonLecturerecorder,
- многофункциональный стол-сейф преподавателя,
- магнитомаркерная доска Magnetoplan,

3) *Класс астронавигации*, располагающийся в ауд.601, в котором установлены:

- аппарат Малый планетарий (фирма «Карл Цейс-иена»);
- диапроектор.

4) *Наглядные пособия по картографии*: аэронавигационный глобус, макеты систем координат, плакаты.

## **8 Образовательные и информационные технологии**

Образовательная технология (технология в сфере образования, общепринятый термин для обозначения педагогической технологии) рассматривается как система средств, процессов и операций, обеспечивающих формирование, применение, определение, оценивание и осуществление всего учебного процесса преподавания и усвоения знаний, приобретения умений и навыков с учетом материально-технических, социально-психологических,



информационных и иных необходимых ресурсов и их взаимодействия. Такая технология предполагает планирование, организацию, мотивацию и контроль всего учебного процесса.

Образовательная технология включает совокупность научно и практически обоснованных принципов, педагогических методов, процессов и способов организации и построения теоретической и практической деятельности, а также средств и инструментов для достижения запланированных результатов в области образования, формирования обучающимися необходимых компетенций.

Применение конкретных образовательных технологий в учебном процессе определяется спецификой учебной деятельности, ее ресурсного обеспечения и видов учебной работы.

При изучении дисциплины используются как традиционные лекции, так и интерактивные лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

В рамках изучения дисциплины предполагается использовать образовательные технологии, описание которых приведено ниже.

*Лекция*- логически стройное систематизированное изложение учебного материала в последовательной, ясной, доступной форме. В лекции делается акцент на реализацию главных идей и направлений в изучении дисциплины, дается установка на последующую самостоятельную работу

Интерактивные лекции проводятся в виде лекций-визуализаций.

*Лекция-визуализация* учит студентов преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения. В данном типе лекции передача преподавателем информации студентам сопровождается показом различных рисунков, структурно-логических схем, опорных конспектов, диаграмм и т. п. с помощью ТСО и ЭВМ (слайды, видеозапись, дисплеи, интерактивная доска и т. д.). В процессе проведения лекции преподаватель, опираясь на аудиовизуальные материалы, осуществляет их развернутое комментирование и вводит дополнительную информацию по теме лекции. Используются разные способы аудиовизуализации, например, презентации, выполненные с помощью соответствующих компьютерных программ.

*Практические занятия* – это метод репродуктивного обучения, обеспечивающий связь теории и практики, содействующий выработке у студентов умений и навыков применения знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы. Практические занятия по дисциплине проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом по отдельным группам. Практические занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения, проводятся в традиционной форме (объяснительно-иллюстративные и проверочные).

*Практические задания* предназначены для закрепления полученных знаний, а также выработки необходимых умений и навыков. Выполнение практического задания предполагает подготовку докладов, решение задач, анализ ситуаций и примеров. Практические задания проводятся с использованием микрокалькуляторов, специальных компьютерных программ, наглядных пособий и аэронавигационных карт.

Рассматриваемые в рамках практических занятий вопросы, задачи, ситуации, примеры и проблемы имеют профессиональную направленность и содержат элементы, необходимые для формирования компетенций в рамках подготовки обучающихся.

*Самостоятельная работа студента* проводится с целью закрепления и совершенствования осваиваемых компетенций, предполагает сочетание самостоятельных теоретических занятий и самостоятельное выполнение практических заданий, описанных в рекомендованной литературе.

Самостоятельная работа студента проявляется в систематизации, планировании, контроле и регулировании его учебно-профессиональной деятельности, а также собственных познавательных-мыслительных действий без непосредственной помощи и руководства со стороны преподавателя. Основной целью самостоятельной работы студента является формирование навыка самостоятельного приобретения им знаний по некоторым несложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков во время лекций и практических занятий. Самостоятельная работа подразумевает выполнение студентом поиска, анализа информации, проработку на этой основе учебного материала, подготовку к устному опросу.

## **9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Оценочные средства по дисциплине представляются в виде фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Согласно п. 26 приказа Министерства образования и науки РФ от 05 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» (далее – Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры) (зарегистрирован в Минюсте России 14 июля 2017 г., регистрационный номер 47415), при осуществлении образовательной деятельности по образовательной программе ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации» (далее – Университет) обеспечивает реализацию дисциплин посредством проведения

учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) и промежуточной аттестации обучающихся.

В соответствии с п. 30 приказа Министерства образования и науки РФ от 05 апреля 2017 г. № 301 учебные занятия по дисциплинам и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

По п. 39 приказа Министерства образования и науки РФ от 05 апреля 2017 г. № 301, текущий контроль успеваемости по дисциплинам обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин, промежуточная аттестация обучающихся по дисциплинам – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплинам (в том числе результатов выполнения курсовых работ).

Согласно п. 40 приказа Министерства образования и науки РФ от 05 апреля 2017 г. № 301, формы промежуточной аттестации, ее периодичность и порядок ее проведения, а также порядок и сроки ликвидации академической задолженности устанавливаются локальными нормативными актами организации.

В соответствии с п. 40 приказа Министерства образования и науки РФ от 05 апреля 2017 г. № 301 порядок проведения промежуточной аттестации включает в себя систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Если указанная система оценивания отличается от системы оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено», «не зачтено» (далее – пятибалльная система), то организация устанавливает правила перевода оценок, предусмотренных системой оценивания, установленной Университетом, в пятибалльную систему.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся в Университете проводятся в соответствии с Положением о порядке проведения текущего контроля успеваемости и о порядке проведения промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета (Приложение № 3 к приказу от 26.11.2018 № 02-2-139 (далее – Положение).

Уровень и качество знаний обучающихся по дисциплине оцениваются по результатам текущего (внутрисеместрового) контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде зачета с оценкой.

Текущий (внутрисеместровый) контроль успеваемости по дисциплине обеспечивает оценивание хода ее освоения в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы (согласно п. 2.1 Положения).

Основными задачами текущего (внутрисеместрового) контроля успеваемости обучающихся по дисциплине являются:

проверка хода и качества усвоения обучающимися учебного материала;

определение уровня текущей успеваемости обучающихся, выявление причин неуспеваемости, выработка и принятие оперативных мер по устранению недостатков;

поддержание ритмической (постоянной и равномерной) работы обучающихся в течение семестра;

обеспечение по завершению семестра готовности обучающихся и их допуска к экзаменационной сессии;

стимулирование учебной работы обучающихся и совершенствование методики организации, обеспечения и проведения занятий.

Результаты текущего контроля успеваемости по дисциплине используются преподавателем в целях:

оценки степени готовности обучающихся к изучению учебной дисциплины, а в случае необходимости, проведения дополнительной работы для повышения уровня требуемых знаний;

доведения до обучающихся и иных заинтересованных лиц (законных представителей) информации о степени освоения обучающимися программы учебной дисциплины;

своевременного выявления отстающих обучающихся и оказания им содействия в изучении учебного материала;

анализа качества используемой рабочей программы учебной дисциплины и совершенствование методики ее изучения и преподавания;

разработки предложений по корректировке или модификации рабочей программы учебной дисциплины и учебного плана.

Критерии оценки текущей успеваемости студентов определены Положением. К ним, в частности, относятся:

посещение студентами лекций, практических занятий, консультаций;

качество оформления и сдачи практических заданий;

качественные результаты работы на занятиях, показанные при этом знания по учебной дисциплине, усвоение навыков практического применения теоретических знаний, степень активности на практических занятиях;

результаты и активность участия на практических занятиях и др.

Текущий контроль успеваемости обучающихся включает устные опросы и учебные задания (включая типовые и практические задания.).

*Устный опрос* -предназначен для выявления уровня текущего усвоения компетенций обучающимся по мере изучения дисциплины.Проводится на практических занятиях в течение 10 минут с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся.

*Контроль выполнения практического задания* предназначен для оценки уровня сформированности навыков и умений, коррекции действий студента при выполнении задания.

*Промежуточная аттестация* обучающихся по дисциплине – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится с использованием оценочных средств, которые представляются в виде фонда оценочных средств. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (контрольно-измерительные материалы по дисциплине) – комплект методических и контрольных измерительных материалов, предназначенных для оценивания компетенций на разных этапах обучения студентов.

Оценочные средства по дисциплине включают: вопросы для проведения устного опроса в рамках текущего контроля успеваемости, учебные задания.

При разработке оценочных средств для контроля качества изучения дисциплины учтены все виды связей между включенными в них знаниями, умениями, навыками, позволяющие установить качество сформированных у обучающихся компетенций по видам деятельности и степень общей готовности выпускников к профессиональной деятельности.

При проектировании оценочных средств предусмотрена оценка способности обучающихся творческой деятельности, их готовности вести поиск решения новых задач, связанных с недостаточностью конкретных специальных знаний и отсутствием общепринятых алгоритмов профессионального поведения.

Университетом созданы условия для максимального приближения программы, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации к условиям их будущей профессиональной деятельности.

*Дифференцированный зачет* – промежуточный контроль, оценивающий уровень освоения компетенций и за весь период изучения дисциплины.

### **9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов**

Балльно-рейтинговая система не применяется.

### **9.2 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### **Этапы формирования компетенций**

Название и содержание этапа	Коды формируемых на этапе компетенций
Этап 1. Формирование базы знаний: лекции; практические занятия по темам теоретического содержания; самостоятельная работа обучающихся по вопросам тем теоретического содержания	ОК-36, ОК-44, ПК-2
Этап 2. Формирование навыков практического	ОК-36, ОК-44,

Название и содержание этапа	Коды формируемых на этапе компетенций
использования знаний: работа с текстом лекции, работа с учебниками, учебными пособиями и проч. из перечня основной и дополнительной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», баз данных, информационно-справочных и поисковых систем и т.п.; самостоятельная работа по подготовке к практическим занятиям, устным опросам, тестированию и т.д.	ПК-2
Этап 3. Проверка усвоения материала: проверка подготовки материалов к практическим занятиям; проведение устных опросов, тестирования	ОК-36, ОК-44, ПК-2

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы) представлены отдельным документом: «Траектории (этапы) формирования компетенций».

### **Уровни приобретенных компетенций**

В части «Уровни приобретенных компетенций» дается описание признаков трех уровней приобретенных компетенций: порогового, достаточного и высокого. Основное назначение уровней компетенций – выстраивание на их основе этапности обучения путем постепенного повышения сложности задач, которые способны самостоятельно решать обучающиеся Университета при освоении ОПОП ВПО по направлению подготовки.

*Пороговый уровень* является обязательным уровнем по отношению ко всем обучающимся к моменту завершения ими обучения по ОПОП ВПО. Пороговый уровень предполагает отражение тех ожидаемых результатов, которые имеют минимальный и достаточный набор знаний, умений и навыков для решения типовых профессиональных задач в соответствии с уровнем квалификации.

*Достаточный уровень* превосходит пороговый уровень по одному или нескольким существенным признакам. Достаточный уровень предполагает способность выпускника Университета самостоятельно использовать потенциал интегрированных знаний, умений и навыков для решения профессиональных задач повышенной сложности с учетом существующих условий.

*Высокий уровень* превосходит пороговый уровень по всем существенным признакам, предполагает максимально возможную выраженность компетенций. Высокий уровень предполагает способность выпускника творчески решать

любые профессиональные задачи, определенные в рамках формируемой деятельности, самостоятельно осуществлять поиск новых подходов для решения профессиональных задач, комбинировать и преобразовывать ранее известные способы решения профессиональных задач применительно к существующим условиям.

Для оценки формирования компетенций на каждом из этапов и уровней сформированности компетенций применяются показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций.

#### Характеристика уровней сформированности компетенций

Наименование уровня	Сформированности компетенций, характерные признаки уровня	Оценка («неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»)
–	Компетенция не сформирована	«неудовлетворительно»
Пороговый уровень Компетенция сформирована на пороговом уровне	Пороговый уровень предусматривает обязательное прохождение обучающимся Этапа 1. Формирование базы знаний. Пороговый уровень предполагает отражение тех ожидаемых результатов, которые имеют минимальный и достаточный набор знаний, умений и навыков, а также для решения типовых профессиональных задач в соответствии с уровнем квалификации.	«удовлетворительно»
Достаточный уровень	Компетенция сформирована на достаточном уровне Достаточный уровень предусматривает обязательное прохождение обучающимся Этапа 1. Формирование базы знаний и Этапа 2. Формирование навыков практического использования знаний. Достаточный уровень предполагает способность выпускника Университета самостоятельно использовать потенциал интегрированных	«хорошо»

Наименование уровня	Сформированности компетенций, характерные признаки уровня	Оценка («неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»)
	знаний, умений и навыков, а также для решения профессиональных задач повышенной сложности с учетом существующих условий.	
Высокий уровень	Компетенция сформирована на высоком уровне Высокий уровень предусматривает обязательное прохождение обучающимся Этапа 1. Формирование базы знаний, Этапа 2. Формирование навыков практического использования знаний и Этапа 3. Проверка усвоения материала. Высокий уровень предполагает способность выпускника творчески решать любые профессиональные задачи, определенные в рамках формируемой деятельности, самостоятельно осуществлять поиск новых подходов, а также для решения профессиональных задач, комбинировать и преобразовывать ранее известные способы решения профессиональных задач применительно к существующим условиям.	«отлично»

**Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

Оценивание знаний, умений и навыков студента, характеризующих этапы формирования компетенций, проводится путем текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (зачета с оценкой).

*Текущий контроль* - основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков студентов. К его достоинствам относятся систематичность,



постоянный мониторинг качества обучения. Он позволяет получать первичную информацию о ходе и качестве усвоения учебного материала, а также стимулировать регулярную целенаправленную работу студентов.

Текущий контроль по дисциплине «Геоинформационные основы навигации» проводится в формах устного опроса, контроля выполнения практического задания и курсовой работы, пятиминутного теста.

*Устный опрос* позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. Опрос - важнейшее средство развития мышления и речи. Он обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя. Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий.

Устный опрос проводится, как правило, в течение 10 минут. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся.

Ответы студентов при устном опросе оцениваются преподавателем с записью в журнале учета успеваемости. При оценке опросов анализу подлежит точность формулировок, связность изложения материала, обоснованность суждений, опора на учебную литературу. Также анализируется понимание обучающимся конкретной ситуации, правильность применения практических методов и приемов, способность обоснования выбранной точки зрения, глубина проработки практического материала.

*Практическое задание.* Самостоятельная работа подразумевает выполнение практических заданий. Все задания, выносимые на самостоятельную работу, выполняются студентом либо в конспекте, либо на отдельных листах формата А4 (по указанию преподавателя). Контроль выполнения заданий, выносимых на самостоятельную работу, осуществляет преподаватель.

Контроль с помощью практического задания обладает следующими достоинствами:

- экономия времени преподавателя;
- возможность поставить всех студентов в одинаковые условия;
- возможность разработки равноценных по трудности вариантов вопросов;
- уменьшение субъективного подхода к оценке подготовки студента, обусловленного его индивидуальными особенностями.

Оценка практического задания заключается в сравнении полученного студентом результата с правильным (эталонным). Оценка за задание не ставится – оно может быть либо зачтено, либо не зачтено.

Студенту предоставляется возможность повторно выполнить незачтенное задание. Все задания до начала экзаменационной сессии должны быть выполнены, в противном случае студент должен выполнить их во время зачета.

*Зачет с оценкой* – форма проверки и оценки уровня теоретических знаний, практических навыков обучающихся по изученной дисциплине для оценки степени сформированности соответствующих компетенций. Зачет с оценкой позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

Обучающиеся имеют право сдавать зачет с оценкой по дисциплине при условии успешного прохождения всех контрольных мероприятий, предусмотренных рабочей программой данной дисциплины в период семестра, предшествующий данному испытанию промежуточной аттестации.

Зачет с оценкой проводится в виде устного ответа на вопросы билета (из перечня вопросов, вынесенных на зачет). Билеты рассматриваются на заседании кафедры и утверждаются (подписываются) заведующим кафедрой. Перечень вопросов к зачету с оценкой доводится до обучающихся кафедрой (преподавателями) не позднее, чем за месяц до зачетно-экзаменационной сессии. Преподаватели проводят с обучающимися учебных групп консультации, направленные на подготовку к зачетно-экзаменационной сессии.

При проведении устного зачета с оценкой по билету обучающемуся предоставляется не менее 30 минут на подготовку к ответу. По окончании указанного времени обучающийся может быть приглашен экзаменатором для ответа. Обучающийся может заявить преподавателю о своем желании отвечать без подготовки.

При подготовке к устному зачету с оценкой обучающийся может вести записи в листе устного ответа.

Зачет проводится в виде теста с использованием автоматизированной системы «Брифинг». Студенту предлагается 20 случайным образом выбранных из базы данных вопросов или заданий, на которые он должен ответить в течение 15 минут.

Зачет считается сданным, если правильные ответы даны не менее, чем на 70 процентов вопросов.

### **9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине**

Выполнение курсовой работы учебным планом не предусмотрено.

### **9.4 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам**

Входной контроль не предусмотрен.

## 9.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды движения Земли;</li> <li>- основные геодезические системы координат;</li> <li>- основные виды аэронавигационных карт, применяемых в авиации</li> <li>- свойства картографических проекций, применяемых в аэронавигации;</li> <li>- методы расчета расстояний и направлений;;</li> <li>- системы координат, используемые в пилотажно-навигационных комплексах;</li> </ul>	<p>Описывает фигуру Земли и виды ее движения.</p> <p>Характеризует основные геодезические системы координат.</p> <p>Демонстрирует знание основных видов аэронавигационных карт, применяемых в авиации.</p> <p>Перечисляет и объясняет свойства картографических проекций.</p> <p>Демонстрирует знание методов расчета расстояний и направлений.</p> <p>Проявляет понимание систем координат, используемых в пилотажно-навигационных комплексах.</p>	<p>1. <i>Продвинутый уровень (оценка «отлично»)</i>. Студент проявил знание, понимание, глубину усвоения всего объема материала. Умеет выделять главные положения в изученном материале, на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, творчески применяет полученные знания. Отсутствие ошибок и недочётов при воспроизведении материала, при устных ответах устраняет отдельные неточности с помощью дополнительных вопросов, соблюдает культуру устной речи.</p> <p>2. <i>Базовый уровень (оценка «хорошо»)</i>. Студент проявил знание всего объема материала. Умеет выделять главные положения в изученном материале, делать выводы, применять полученные знания на практике. Допускает незначительные (негрубые) ошибки при изложении материала.</p> <p>3. <i>Пороговый уровень (оценка «удовлетворительно»)</i>.</p>

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
		<p>Знание и усвоение материала на уровне минимальных требований программы, затруднение при самостоятельном воспроизведении, необходимость незначительной помощи при ответе на вопросы. Умение работать на уровне воспроизведения, затруднения при ответах на видоизменённые вопросы. Наличие негрубой ошибки при воспроизведении изученного материала, незначительное несоблюдение основных правил культуры устной речи.</p> <p>Понятиями 4. Оценка «неудовлетворительно» выставляется при несоответствии знаний, умений и навыков студента требованиям порогового уровня.</p>
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- объяснять смену времен года и суток;</li> <li>- определять координаты пунктов по карте;</li> <li>- определять вид картографической проекции;</li> <li>- производить расчет</li> </ul>	<p>Демонстрирует способность объяснять смену времен года и суток.</p> <p>Определяет координаты пунктов на карте.</p> <p>Определяет класс картографической проекции по виду нормальной сетки.</p>	<p>При выполнении практических заданий:</p> <p>1. <i>Продвинутый уровень (оценка «отлично»).</i></p> <p>Выполняет задание по правильной методике. Вычислительные ошибки отсутствуют. Способен объяснить ход выполнения задания и правильный результат. Осознает практическое значение</p>

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
<p>расстояний и направлений на земной поверхности; - определять аэронавигационные данные, необходимые для ввода в пилотажно-навигационные комплексы.</p>	<p>Рассчитывает расстояния и направления на земной поверхности.</p> <p>Определяет аэронавигационные данные, необходимые для ввода в пилотажно-навигационные комплексы</p>	<p>выполняемого задания.</p> <p><i>2. Базовый уровень (оценка «хорошо»).</i> Выполняет задание по правильной методике. Вычислительные ошибки отсутствуют или являются незначительными. При объяснении хода выполнения задания и полученного результата допускает незначительные ошибки, самостоятельно исправляя их. Осознает практическое значение выполняемого задания.</p> <p><i>3. Пороговый уровень (оценка «удовлетворительно»).</i> Выполняет задание по правильной методике, но допускает отдельные вычислительные ошибки, исправляя их с помощью преподавателя. Объяснение хода выполнения задания и полученного результата содержит неточности, которые исправляются после уточняющих вопросов преподавателя.</p> <p><i>4. Оценка «неудовлетворительно»</i> выставляется при несоответствии знаний, умений и навыков студента требованиям порогового уровня.</p>

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками самостоятельной работы со специальной литературой;</li> <li>- навыками графической работы на карте;</li> <li>- навыками измерения расстояний и направлений на картах;</li> <li>- способами преобразования угловых величин и расстояний</li> <li>- навыками преобразования абсолютных высот в относительные;</li> </ul>	<p>Самостоятельно находит и использует специальную литературу.</p> <p>Демонстрирует навыки измерения расстояний и направлений, графической работы на карте;</p> <p>Преобразует угловые величины и расстояния.</p> <p>Демонстрирует навыки преобразования абсолютных высот в относительные.</p>	<p>При выполнении практических заданий:</p> <p>1. <i>Продвинутый уровень (оценка «отлично»)</i>. Уверенно и быстро выполняет задание по правильной методике. Вычислительные ошибки отсутствуют. Способен объяснить ход выполнения задания и правильный результат. Способен выполнить задание при любой форме предъявления исходных данных</p> <p>2. <i>Базовый уровень (оценка «хорошо»)</i>. Уверенно выполняет задание по правильной методике, в том числе при изменении формы предъявления задания.. Вычислительные ошибки отсутствуют или являются незначительными, легко исправляются студентом самостоятельно.</p> <p>3. <i>Пороговый уровень (оценка «удовлетворительно»)</i>. Выполняет задание по правильной методике, но допускает незначительные ошибки, исправляя их с помощью преподавателя. При изменении формы предъявления исходных данных находит правильный путь решения задания после подсказки преподавателя.</p>

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
		<p>4. Оценка «неудовлетворительно» выставляется при несоответствии знаний, умений и навыков студента требованиям порогового уровня.</p>

## 9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам обучения по дисциплине

### Примерный перечень контрольных вопросов для проведения текущего контроля успеваемости

1. Какую форму имеет Земля? Что такое геоид, квазигеоид, эллипсоид?
2. Что такое геодезические широта и долгота? Чем они отличаются от сферических?
3. Что такое ортодромия? Каковы ее основные свойства?
4. В какой системе координат представлена информация на картах и в документах аэронавигационной информации России? В какой системе координат она должна быть представлена по требованиям ИКАО?
5. Разъясните, что такое картографическая проекция?
6. Что называется главным масштабом?
7. Что такое частный масштаб?
8. Как классифицируются проекции по характеру искажений?
9. Как классифицируются проекции по виду нормальной сетки?
10. Как выглядит сетка меридианов и параллелей в проекциях Меркатора, Ламберта?
11. В какой проекции ортодромия изображается прямой линией?
12. В какой проекции локсодромия изображается прямой линией?
13. В какой проекции составлены отечественные радионавигационные карты? В каком месте на этих картах искажения минимальны?
14. Какие проекции карт используются для изображения полярных районов?
15. Какие проекции карт используются для морской навигации?
16. Как называется время, которое у Вас на часах?
17. Каково сейчас местное время на меридиане  $23^\circ$  западной долготы?
18. Что такое часовой угол светила, склонение светила, высота светила?
19. Что называется видимым восходом и заходом? Почему они отличаются от истинных?
20. Что такое сумерки?

## Типовые примеры практических заданий

1. Преобразуйте широту  $12^{\circ} 45' 36,76''$  в градусы и десятичные доли градусов, а также в радианы.
2. Определите по карте геодезические координаты указанной точки.
3. Определите картографическую проекцию и главный масштаб представленной карты по внешнему виду координатной сетки.
4. Определите гринвичское и местное время в точке с координатами  $41^{\circ}$  с.ш.  $26^{\circ}$  в.д., если московское время 16.17.
5. Определите моменты восхода и захода Солнца по UTC 17 апреля в аэропорту Якутск.
6. Рассчитайте угол схождения меридианов между точками с координатами
  - 1)  $37^{\circ}$  с.ш.  $29^{\circ}$  з.д.
  - 2)  $41^{\circ}$  с.ш.  $26^{\circ}$  з.д.

## Примеры вопросов на зачете

Выберите или введите правильный ответ.

1. Если указан главный масштаб 1:500000, то сколько километров в 1 см карты.
  - 50;
  - 5;
  - 500;
  - 0,5.
2. Какова широта точки, указанной на рисунке (в градусах и минутах).
3. По какой из приведенных формул можно рассчитать расстояние между двумя точками на сфере?
4. Проекция Ламберта является:
  - равноугольной;
  - равнопромежуточной;
  - равновеликой;
  - произвольной.
5. Конусообразное движение оси вращения Земли называется:
  - прецессией;
  - нутацией;
  - движением полюсов.
6. Геодезическая долгота – это угол между нормалью к поверхности эллипсоида и:
  - плоскостью экватора;
  - плоскостью гринвичского меридиана;
  - горизонтальной плоскостью.
7. ИКАО требует публиковать координаты точек в геодезической системе:



- WGS-84;
- ПЗ-90.02;
- ПЗ-90.11;
- СК-42;
- СК-95.

## **10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

Изучение дисциплины обучающимися организуется в виде лекций, практических занятий и самостоятельной работы. Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

В процессе изучения дисциплины студент должен не только изучить теоретический материал, но и уметь выполнить сложные численные расчеты с требуемой точностью. Для этого он должен получить навыки практических расчетов на микрокалькуляторах.

Может оказаться так, что часть студентов не изучали в средней общеобразовательной школе предмет «Астрономия». Таким студентам необходимо уделить на самостоятельной работе время для знакомства со строением Вселенной.

В начале изучения дисциплины студентам следует повторить основные математические понятия: тригонометрические функции, формулы приведения, единицы измерения углов (градус, радиан).

Во время всех видов занятий основное внимание следует уделять рассмотрению принципов создания карт и систем координат, а также места применения изучаемого материала.

В ходе лекции преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия, а также соответствующие теоретические и практические проблемы, дает задания и рекомендации для практических занятий, а также указания по выполнению обучающимся самостоятельной работы.

Значимым фактором полноценной и плодотворной работы обучающегося на лекции является культура ведения конспекта. Принципиально неверным, но получившим в наше время достаточно широкое распространение, является отношение к лекции как к «диктанту», который обучающийся может аккуратно и дословно записать. Слушая лекцию, необходимо научиться выделять и фиксировать ее ключевые моменты, записывая их более четко и выделяя каким-либо способом из общего текста.

Полезно применять какую-либо удобную систему сокращений и условных обозначений (из известных или выработанных самостоятельно, например, систему координат обозначать буквами СК). Применение такой системы поможет значительно ускорить процесс записи лекции. Конспект лекции предпочтительно писать в одной тетради, а не на отдельных листках, которые потом могут затеряться.


На самостоятельное изучение выносятся наиболее простые вопросы изучаемых тем. Самостоятельное изучение позволяет привить навык поиска интересующих вопросов в источниках, в том числе и дополнительных. Для этого можно использовать как дополнительную литературу, так и ресурсы всемирной сети.

Проведение практических занятий осуществляется после прочтения на лекциях соответствующего теоретического материала, и служит средством закрепления полученных знаний и формирования навыков и умений. При выполнении расчетов студент должен хорошо понимать смысл выполняемого задания и добиться получения правильного результата с требуемой точностью. Практические занятия призваны обеспечить получение студентами практических навыков и умений по проведению геодезических расчетов, работе с аэронавигационными картами.


Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки 25.03.03 «Аэронавигация» и профилю подготовки «Летная эксплуатация гражданских воздушных судов».

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 15 «Аэронавигации» «17» 01 2018 года, протокол № 6

Разработчики:


к.т.н., доцент  Сарайский Ю.Н.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент  Сарайский Ю.Н.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Программа согласована:

Руководитель ООП

д.т.н., доцент  Костылев А.Г.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и руководитель ОПОП)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «15» 02 2018 года, протокол № 5.