

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «КубГУ»)

Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Хагуров Т.А.

подпись

« 27 »

2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.04.02 СПУТНИКОВЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ

Направление подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) Информационные системы и технологии

Программа подготовки академическая магистратура

Форма обучения очная

Квалификация (степень) выпускника магистр

Краснодар 2018

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.04.02 «Спутниковые системы и технологии позиционирования» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии.

Программу составила:

М. А. Благодарь, доцент кафедры теоретической
физики и компьютерных технологий,
к. физ.-мат. наук, доцент


подпись

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.04.02 «Спутниковые системы и технологии позиционирования» утверждена на заседании кафедры теоретической физики и компьютерных технологий
протокол № 9 «29» марта 2018 г.

Заведующий кафедрой (разработчика)

Исаев В.А.


подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры теоретической физики и компьютерных технологий
протокол № 9 «29» марта 2018 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей)

Исаев В.А.


подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета

протокол № 10 «12» апреля 2018г.

Председатель УМК факультета Богатов Н.М.


подпись

Рецензенты:

Богатов Н.М., доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой физики и информационных систем КубГУ

Половодов Ю.А., кандидат педагогических наук, генеральный директор ООО «КПК»

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

1.1 Цель освоения дисциплины.

Формирование у студентов компетенций в области глобальных и локальных спутниковых систем национальной системы ГЛОНАСС, систем других стран, принципов их орбитального построения и функционирования, их практического применения для навигационного позиционирования, современной электронной аппаратуры и технологий ее использования в области гражданской авиации.

1.2 Задачи дисциплины.

- 1) изучение способов, методов и технологии использования спутникового оборудования и аппаратуры;
- 2) рассмотрение области применения и тенденций развития средств спутниковых систем;
- 3) приобретение практических навыков работы с современными способами, методами и технологиями использования спутникового оборудования и аппаратуры.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Изучению дисциплины «Спутниковые системы и технологии позиционирования» должно предшествовать изучение таких дисциплин как, «Математика», «Физика», «Информатика».

Полученные в рамках дисциплины «Спутниковые системы и технологии позиционирования» знания и приобретенные навыки построения современных защищенных информационных систем найдут практическое применение при изучении таких дисциплин как «Современные проблемы науки и производства», «Анализ и синтез информационных систем», «Модели и методы проектирования информационных систем».

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

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК-8	умением проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в областях: машиностроение, приборостроение, наука, техника, образование, медицина, административное управление, юриспруденция, бизнес,	основную терминологию спутниковых систем и технологий позиционирования	использовать методы определения координат систем и связи между земными системными координатами	основными технологиями построения спутниковых систем позиционирования

		предпринимательств о, коммерция, менеджмент, банковские системы, безопасность информационных систем, управление технологическими процессами, механика, техническая физика, энергетика, ядерная энергетика, силовая электроника, металлургия, строительство, транспорт, железнодорожный транспорт, связь, телекоммуникации, управление инфокоммуникациям и, почтовая связь, химическая промышленность, сельское хозяйство, текстильная и легкая промышленность, пищевая промышленность, медицинские и биотехнологии, горное дело, обеспечение безопасности подземных предприятий и производств, геология, нефтегазовая отрасль, геодезия и картография, геоинформационные системы, лесной комплекс, химико- лесной комплекс, экология, сфера сервиса, системы массовой информации, дизайн, медиаиндустрия, а также предприятия			
--	--	--	--	--	--

		различного профиля и все виды деятельности в условиях экономики информационного общества			
2.	ОПК-3	способностью анализировать и оценивать уровни своих компетенций в сочетании со способностью и готовностью к саморегулированию дальнейшего образования и профессиональной мобильности	способы анализа и оценивания уровней своих компетенций	анализировать и оценивать уровни своих компетенций в сочетании со способностью и готовностью к саморегулированию дальнейшего образования и профессиональной мобильности	способами анализа и оценивания уровней своих компетенций

2 Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)			
			В			
Контактная работа, в том числе:		20,2	20,2			
Аудиторные занятия (всего):						
Занятия лекционного типа		10	10			
Лабораторные занятия		10	10			
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)						
Иная контактная работа:						
Контроль самостоятельной работы (КСР)						
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2			
Самостоятельная работа, в том числе:		51,8	51,8			
Проработка учебного (теоретического) материала		25,9	25,9			
Тест		25,9	25,9			
Контроль:						
Подготовка к экзамену						
Общая трудоемкость	час.	72	72			
	в том числе контактная работа	20,2	20,2			
	зач. ед	2	2			

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

№	Наименование разделов	Количество часов			
		Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа
			Л	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6
1.	Тема 1. Системы координат и времени в спутниковых технологиях	5	1	0	4
2.	Тема 2. Основы теории движения искусственных спутников Земли	5	1	0	4
3.	Тема 3. Структура СРНС	7	1	0	6
4.	Тема 4. Спутниковая аппаратура	12	2	2	8
5.	Тема 5. Влияние окружающей среды на распространение СРНС	18	2	4	12
6.	Тема 6. Модели параметров спутниковых наблюдений	18	2	4	12
7.	Тема 7. Спутниковые методы наблюдения координат	6,8	1	0	5,8
	<i>Итого по дисциплине:</i>	71,8	10	10	51,8

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Тема 1. Системы координат и времени в спутниковых технологиях	Определение координат систем. Геоцентрические системы координат. Земные геоцентрические системы координат. Системы времени. Локальные референтные системы координат. Системы высот. Связь между земными системными координатами.	Т
2.	Тема 2. Основы теории движения искусственных спутников Земли	Невозмущенное движение спутника. Возмущенное движение ИСЗ. Обеспечение эфемеридами спутников СРНС.	Т

3.	Тема 3. Структура СРНС	Системы GPS NAVSTAR. Структура российской системы ГЛОНАСС. Пользовательский сегмент СРНС. Информационно-техническое дополнение для GPS и ГЛОНАСС.	Т
4.	Тема 4. Спутниковая аппаратура	Спутниковые приемники. Хранение времени в спутниковых технологиях. Спутниковая геодезическая аппаратура.	Т
5.	Тема 5. Влияние окружающей среды на распространение СРНС	Среда распространения и ее влияние на радиосигналы. Влияние ионосферы на параметры наблюдений. Влияние тропосферы на параметры наблюдений. Многопутность электромагнитных волн.	Т
6.	Тема 6. Модели параметров спутниковых наблюдений	Виды спутниковых наблюдений. Разность фаз, комбинации фазовых данных. Комбинации псевдодальностей и фазы.	Т
7.	Тема 7. Спутниковые методы наблюдения координат	Методы определения координат с применением ГЛОНАСС и GPS технологий. Абсолютный метод спутниковых определений. Дифференциальный метод определения координат. Источники ошибок. Ошибки аппаратуры. Остаточное влияние атмосферы. Коррекция в GPS измерениях. Точность позиционирования по кодовым псевдодальностям. Точность позиционирования по фазе несущей.	Т

2.3.2 Занятия семинарского типа.

Не предусмотрены

2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Тема 1	Физические основы электронной дальнометрии	ЛР
2.	Тема 2	Геометрические принципы позиционирования и системы координат	ЛР
3.	Тема 3	Структура глобальных спутниковых систем	ЛР
4.	Тема 4	Зоны радиовидимости. Режимы работы	ЛР
5.	Тема 5	Спутниковый сигнал	ЛР
6.	Тема 6	Комбинации псевдодальностей и фазы	ЛР
7.	Тема 7	Комбинации фазовых данных	ЛР

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Проработка учебного (теоретического) материала	Методические указания по организации аудиторной и самостоятельной работ, утвержденные кафедрой теоретической физики и компьютерных технологий, протокол № 9 от «14» марта 2017г
2	Подготовка к текущему контролю	Методические рекомендации для подготовки к практическим, семинарским и лабораторным занятиям, утвержденные кафедрой теоретической физики и компьютерных технологий, протокол № 9 от «14» марта 2017г.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются 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.

3. Образовательные технологии.

В рамках дисциплины «Спутниковые системы и технологии позиционирования» реализуются традиционные современные образовательные технологии:

1. Дискуссия;
2. Анализ ситуаций профессиональной деятельности;
3. Метод проектов;
4. Метод малых групп;
5. Интерактивная лекция (лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Образец теста по темам 1-7:

1	Тропосферная задержка зависит (укажите ошибку)	1) От окружающей среды: в городе будет больше, чем в поле. 2) От погоды - температуры, давления, влажности. При влажной погоде задержка будет больше, чем при сухой. 3) От погоды – скорости и направления ветра. 4) От дождя и снега.
2	Влияние тропосферы будет ослаблено, если (укажите ошибку)	1) Проводить длительные сеансы наблюдений при разной погоде. 2) Проводить измерения на двух частотах. 3) Выбирать пункты на одной высоте от уровня моря. 4) Исключить измерения при заморозках на почве.
3	Ионосферная задержка (найдите ошибку)	1) Зависит от солнечной активности, поэтому ночью задержка будет меньше, чем днем. 2) Зависит от фазы 11-летнего цикла солнечной активности. 3) Зависит от погоды (температуры, давления, влажности). 4) Может быстро изменяться во время северных сияний.
4	Влияние ионосферы (укажите ошибку)	1) Может достигать вблизи зенита в полдень до 10 м и более. 2) На низких частотах будет больше, чем на высоких частотах. 3) Точно учитывается по навигационному сообщению спутника. 4) Можно почти полностью исключить по наблюдениям на двух частотах.
5	Многолучевость (укажите лишнее)	1) Зависит от солнечной активности. 2) Изменяется по синусоидальному закону. 3) Зависит от препятствий вблизи антенны приемника. 4) Зависит от наличия отражающих поверхностей вблизи антенны приемника. 5) Усредняется при продолжительных сеансах. 6) На одном и том же пункте повторяется на следующие сутки на 4 минуты раньше.
6	Измерение расстояний между приемником и спутником ГНСС (указать ошибку)	1) Производится однопутным методом. 2) Производится двухпутным методом. 3) Основано на синхронизации часов спутника и приемника. 4) Возможно, если координаты спутника сообщаются на момент наблюдений.

7	Укажите ошибочное утверждение	1) Сигнал времени для каждого спутника не зависит от других спутников и создается своими собственными часами. 2) Часы на спутниках ГНСС можно называть генераторами (осцилляторами) или стандартами частоты. 3) Каждый спутник запускается с очень точными атомными часами на борту. 4) Часам на любом из спутников разрешают уходить от времени системы на 1 нс, после чего они корректируются.
8	Выберите правильное утверждение о том, как ионосфера Земли влияет на прохождение сигналов от спутников ГНСС.	1) Сигнал GPS преломляется ионосферой. Видимое расстояние, пройденное спутником, по кодам получается слишком коротким, а в случае несущей волны – слишком длинным. 2) Ионосфера является рассеивающей средой. Поэтому временная задержка прямо пропорциональна квадрату передаваемой частоты. 3) Низкие частоты меньше подвержены влиянию ионосферы. 4) Ионосфера является областью атмосферы, где свободные электроны не влияют на распространение радиоволн.

Перечень ЛР по темам 1-7:

1. Физические основы электронной дальнометрии.
2. Геометрические принципы позиционирования и системы координат.
3. Структура глобальных спутниковых систем.
4. Зоны радиовидимости. Режимы работы.
5. Спутниковый сигнал.
6. Комбинации псевдодальностей и фазы.
7. Комбинации фазовых данных.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

По дисциплине «Спутниковые системы и технологии позиционирования» предусмотрены следующие формы промежуточной аттестации: зачет (З) в В семестре очной формы обучения.

Вопросы к зачёту:

- 1) Определение координат систем.
- 2) Геоцентрические системы координат.
- 3) Земные геоцентрические системы координат.
- 4) Системы времени. Локальные референтные системы координат.
- 5) Системы высот.
- 6) Связь между земными системными координатами.
- 7) Невозмущенное движение спутника.
- 8) Возмущенное движение ИСЗ.
- 9) Обеспечение эфемеридами спутников СРНС.
- 10) Системы GPS NAVSTAR.
- 11) Структура российской системы ГЛОНАСС.
- 12) Пользовательский сегмент СРНС.
- 13) Информационно-техническое дополнение для GPS и ГЛОНАСС.

- 14) Спутниковые приемники.
- 15) Хранение времени в спутниковых технологиях.
- 16) Спутниковая геодезическая аппаратура.
- 17) Среда распространения и ее влияние на радиосигналы.
- 18) Влияние ионосферы на параметры наблюдений.
- 19) Влияние тропосферы на параметры наблюдений.
- 20) Многопутность электромагнитных волн.
- 21) Виды спутниковых наблюдений.
- 22) Разность фаз, комбинации фазовых данных.
- 23) Комбинации псевдодальностей и фазы.
- 24) Методы определения координат с применением ГЛОНАСС и GPS технологий.
- 25) Абсолютный метод спутниковых определений.
- 26) Дифференциальный метод определения координат.
- 27) Источники ошибок.
- 28) Ошибки аппаратуры.
- 29) Остаточное влияние атмосферы.
- 30) Коррекция в GPS измерениях.
- 31) Точность позиционирования по кодовым псевдодальностям.
- 32) Точность позиционирования по фазе несущей.

Тематика практических заданий на зачете:

- 1) Физические основы электронной дальнометрии.
- 2) Геометрические принципы позиционирования и системы координат.
- 3) Структура глобальных спутниковых систем.
- 4) Зоны радиовидимости. Режимы работы.
- 5) Спутниковый сигнал.
- 6) Комбинации псевдодальностей и фазы.
- 7) Комбинации фазовых данных.

Зачет по учебной дисциплине имеет целью проверить и оценить уровень знаний, полученных студентами, умение применять их к решению практических задач, а также степень овладения практическими умениями и навыками в объеме требований учебной программы.

Зачет проводится в период зачетной недели согласно расписанию зачетов, утвержденному деканом факультета.

Зачет принимают преподаватели, ведущие занятия или читающие лекции по данной дисциплине.

К зачету допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы по дисциплине.

Заведующий кафедрой по представлению преподавателя может освобождать от сдачи зачета студентов, показавших отличные знания по результатам текущего контроля, с выставлением им оценки «зачтено».

Зачет проводится в устной форме, по зачетным билетам, количество которых должно быть на 10 % больше, чем численность студентов в самой большой учебной группе.

В зачетный билет включаются три вопроса: два теоретических и один практический.

Консультации студентов проводятся преподавателями, ведущими занятия по учебной дисциплине, в период подготовки к зачету в соответствии с расписанием зачетов.

В ходе проведения консультаций студентам даются необходимые пояснения по учебному материалу, указывается учебно-методическая литература для подготовки к зачету, доводятся перечень учебных и наглядных пособий, справочных материалов, которыми разрешено пользоваться при проведении зачета, порядок действий студента на зачете, типовой обобщенный алгоритм ответа студента на вопросы зачетного билета.

В аудитории, где принимается зачет, может находиться одновременно не более четырех студентов из расчета на одного экзаменатора.

На подготовку к ответу на вопросы зачетного билета каждому студенту отводится 0,5 ч.

Знания, умения и навыки обучающихся на зачете определяются оценками «зачтено» и «незачтено».

Знания, умения и навыки обучающихся за ответ на вопрос зачетного билета определяются частными оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно». Оценка студенту за ответ на вопрос билета выставляется в соответствии со следующими требованиями:

«отлично», если студент:

ясно понимает сущность и содержание поставленного в билете вопроса;

ответ строит в соответствии с типовым алгоритмом, материал излагает уверенно, последовательно и логично, производит необходимые доказательства и выводы;

свободно ориентируется в материале при ответе на дополнительные вопросы.

«хорошо», если студент:

понимает сущность и содержание поставленного в билете вопроса;

ответ строит в соответствии с типовым алгоритмом, материал излагает уверенно и последовательно, но недостаточно обосновывает свои выводы или они не отличаются конкретностью;

умеет находить правильные ответы на дополнительные вопросы.

«удовлетворительно», если студент:

в основном понимает сущность и содержание поставленного в билете вопроса;

при ответе не в полной мере придерживается типового алгоритма, материал излагает неуверенно, допускает неточности и терминологические ошибки;

при постановке дополнительных вопросов теряется, правильные ответы находит только после постановки наводящих вопросов.

«неудовлетворительно», если студент:

не понимает сущности поставленного в билете вопроса;

строит ответ неправильно по форме и по существу;

не находит правильных ответов даже при помощи наводящих вопросов;

в других случаях, когда не выполнены условия на оценку «удовлетворительно»;

самостоятельно заявляет о незнании или неподготовленности к ответу по данному вопросу (отказ от ответа).

Дополнительный вопрос может быть задан студенту по теоретическим и практическим вопросам, за которые была получена низшая оценка, в объеме требований учебной программы по дисциплине.

Общая оценка за зачет выводится на основании частных оценок за ответы на вопросы зачетного билета и дополнительные вопросы. При этом рекомендуется пользоваться следующей таблицей:

Общая оценка	Частные оценки за ответы на вопросы				
	Вопросы билета			Дополнительные вопросы	
	1	2	3	1	2
	5	5	5	5	4
	5	5	5	4	5

«зачтено»	5	5	4	5	5
	5	4	5	5	5
	4	5	5	5	5
	5	5	3	5	5
	5	5	5	3	5
	5	5	4	4	4
	5	4	5	4	4
	5	4	4	5	5
	5	4	4	4	4
	5	4	4	3	3
	5	4	3	4	4
	4	5	3	4	4
	4	5	5	3	3
	4	5	5	4	4
	4	5	4	5	5
	4	5	4	4	4
	4	5	4	3	3
	4	5	3	4	4
	4	4	5	5	5
	4	4	5	4	4
	4	4	4	5	5
	4	4	5	3	3
	4	4	3	5	5
	4	4	4	4	4
	4	4	4	3	3
	4	4	3	4	4
	4	3	4	4	4
	3	4	4	4	4
«зачтено»	5	5	3	3	3
	5	4	3	2	3
	5	5	2	3	3
	4	4	3	3	3
	4	4	3	3	2
	4	4	2	3	3
	4	3	3	5	4
	4	3	3	4	3
	4	3	3	3	3
	4	3	3	3	2
	4	3	2	3	3
	3	4	4	3	3
	3	4	3	4	3
	3	4	3	3	3

	3	4	3	3	2
	3	4	2	3	3
	3	3	3	4	3
	3	3	4	3	3
	3	3	3	3	3
	3	3	3	2	3
	3	3	2	3	3
	3	2	3	3	3
	2	3	3	3	3
«незачтено»	при получении двух и более частных оценок «неудовлетворительно» по вопросам билета; при отказе от ответа на два вопроса билета; в случае обнаружения у студента после получения им билета учебных пособий, методических материалов, учебной и иной литературы (за исключением разрешенных для использования), конспектов, независимо от типа носителя информации, а также любых технических средств и средств передачи информации, либо использования им подсказки, вне зависимости от того, были ли использованы указанные материалы и (или) средства при подготовке к ответу				

В случае обнаружения у студента после получения им билета учебных пособий, методических материалов, учебной и иной литературы (за исключением разрешенных для использования при проведении зачета), конспектов, независимо от типа носителя информации, а также любых технических средств и средств передачи информации, либо использования им подсказки, вне зависимости от того, были ли использованы указанные материалы и (или) средства при подготовке к ответу на зачете, указанные материалы изымаются, и выставляется оценка «незачтено».

Частные оценки за ответы на вопросы билета и общая оценка объявляется студенту по окончании им ответа на зачете.

Положительная оценка («зачтено») заносится в зачетную ведомость, зачетную книжку студента и журнал учета учебных занятий.

Оценка «незачтено» проставляется только в зачетную ведомость и журнал учета учебных занятий.

Повторная сдача зачета с целью получения положительной оценки не допускается.

Записи в зачетную ведомость, зачетную книжку и журнал учета учебных занятий делаются черной пастой (чернилами) лично экзаменатором. В зачетной книжке проставляется общее количество часов по данной дисциплине согласно учебному плану.

Типовой обобщенный алгоритм ответа студента на вопросы зачетного билета:

1. Введение.
 - 1.1.Актуальность и значение.
 - 1.2.Наименование основных нормативных документов.
 - 1.3.Место данного элемента (вопроса, задачи, проблемы) в общей системе.
2. Основная часть.
 - 2.1.Требования нормативных документов.

- 2.2.Цели, понятия, определения, термины, формулы, категории, взаимосвязи, закономерности, законы.
- 2.3.Назначение, классификация, структура, состав, устройство, работа, задачи, функции, содержание, организация, условия, порядок, действия, нормы, нормативы, показатели, особенности, возможности, идеи.
- 2.4.Показ, демонстрация, практика, результаты.
- 2.5.Опыт деятельности, примеры.
- 3. Заключение.
 - 3.1.Итоги и выводы.
 - 3.2.Развитие и перспективы.

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 экзамене;

– 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 (модулю) 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.

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

5.1 Основная литература:

1. Дудко, Б.П. Космические радиотехнические системы : учебное пособие / Б.П. Дудко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - 291 с. : ил.,табл., схем. - ISBN 978-5-86889-469-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208643>

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.2 Дополнительная литература:

1. Кузнецов, О.Ф. Основы геодезии и топография местности : учебное пособие / О.Ф. Кузнецов. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия - 287 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9729-0175-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=464439>

2. Кузнецов, О.Ф. Инженерная геодезия : учебное пособие / О.Ф. Кузнецов. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2017. - 267 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9729-0174-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466785>

5.3 Периодические издания:

- 1) Журналы "Управляющие системы и машины". 2009-2015 гг.
- 2) Реферативные журналы "Математика". 2009-2015 гг.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, необходимые для освоения дисциплины (модуля).

1. БД Web of Science - главный ресурс для исследователей по поиску и анализу научной литературы, охватывающей около 18000 научных журналов со всего мира. База данных международных индексов научного цитирования <http://webofscience.com/>
2. zbMATH - полная математическая база данных. Охватывает материалы с конца 19 века. zbMATH содержит около 4000000 документов из более 3000 журналов и 170000 книг по математике, статистике, информатике. <https://zbmath.org/>
3. БД Kaggle - это платформа для сбора и обработки данных. Является он-лайн площадкой для научного моделирования. <https://www.kaggle.com/>
4. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
5. База данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ) РАН <http://www2.viniti.ru/>
6. «ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА ДИССЕРТАЦИЙ» Российской Государственной Библиотеки (РГБ) – в настоящее время ЭБД содержит более 800 000 полных текстов диссертаций. <https://dvs.rsl.ru>
7. Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>
8. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>
9. Федеральный портал единое окно доступа к информационным ресурсам - <http://window.edu.ru/>
10. Российский фонд фундаментальных исследований предоставляет доступ к информационным наукометрическим базам данных и полнотекстовым научным ресурсами издательств Springer Nature и Elsevier - <http://www.rfbr.ru/rffi/ru>
11. Федеральный портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании" - <http://www.ict.edu.ru/>
12. «Лекториум ТВ» – видеолекции ведущих лекторов России. Лекториум – on-line – библиотека, где ВУЗы и известные лектории России презентуют своих лучших лекторов. Доступ к материалам свободный и бесплатный - <http://www.lektorium.tv>.

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

Основными формами аудиторных занятий по дисциплине «Спутниковые системы и технологии позиционирования» для очной формы обучения являются лекции и лабораторные работы.

Лекции по дисциплине «Спутниковые системы и технологии позиционирования» следует проводить в компьютерных классах кафедры теоретической физики и компьютерных технологий с использованием средств мультимедиа. При подготовке отдельных вопросов лекций или лекций по определенным темам учебной программы рекомендуется активно привлекать студентов, реализуя такие виды интерактивных образовательных технологий, как «Студент в роли преподавателя» и «Работа в малых группах».

Лабораторные работы по дисциплине «Спутниковые системы и технологии позиционирования» следует проводить в компьютерных классах кафедры теоретической физики и компьютерных технологий. Выполнение лабораторных работ сочетает различные виды практических заданий и упражнений. На лабораторных работах рекомендуется использовать образовательные технологии «Мозговой штурм» и «Творческое задание». При выполнении работ используются локальные и глобальные сети.

Структура дисциплины «Спутниковые системы и технологии позиционирования» для очной формы обучения определяет следующие виды самостоятельной работы: самостоятельная работа студента (СРС).

Самостоятельная работа студента является основным видом самостоятельной работы. Она проводится в целях закрепления знаний, полученных на всех видах учебных занятий, а также расширения и углубления знаний, т.е. активного приобретения студентами новых знаний.

СРС включает проработку и повторение лекционного материала. Для этого студенту рекомендуется прочитать текст лекции, пересказать его вслух, воспроизвести самостоятельно имеющиеся в тексте структурно-логические схемы, диаграммы, математические выкладки формул, доказательства теорем и т.п. Проработку лекционного материала следует проводить сначала последовательно, по каждому учебному вопросу, а затем повторно, по всему тексту лекции.

СРС также включает изучение материала по рекомендованным учебникам и учебным пособиям. Так как существует огромное количество учебной литературы, то для этого вида подготовки необходимо предварительное указание преподавателя. Преподаватель должен выступать здесь в роли опытного «путеводителя», определяя последовательность знакомства с литературными источниками и «глубину погружения» в каждый из них.

Одним из видов СРС является подготовка к лабораторным работам. Преподаватель накануне очередного занятия обозначает для студентов круг теоретического материала, необходимого для выполнения лабораторной работы. Студенты прорабатывают его. Затем, уже в аудитории, перед выполнением заданий, преподаватель производит контрольный опрос студентов. Это позволяет определить степень готовности группы по данной теме и скорректировать ход занятия.

Преподаватель должен прогнозировать затруднения, которые могут возникнуть у студентов при самостоятельном изучении и усвоении учебного материала и предусмотреть оперативную консультацию по любому вопросу. Если возникают затруднения по одному и тому же материалу (вопросу) у многих студентов, то желательно провести групповую консультацию. Консультации должны быть краткими: групповая - 2-3 мин., индивидуальная - 1-2 мин. Глубину и качество усвоения учебного материала необходимо непрерывно отслеживать при проведении текущего контроля знаний.

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. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).

8.1 Перечень информационных технологий.

- 1) Использование электронных презентаций при проведении лекций.
- 2) Подготовка к тестированию и консультирование посредством электронной почты.
- 3) Выполнение лабораторных работ.

8.2 Перечень необходимого лицензионного программного обеспечения.

Программное обеспечение в рамках программы компании Microsoft “Enrollment for Education Solutions” DsktpEdu ALNG LicSAPk MVL

Дог. №67-АЭФ/223-ФЗ/2018 от 2018 Desktop Education ALNG LicSAPk MVL Pre2017EES A Faculty EES

Дог. №344/145 от 28.06.2018 Предоставление неисключительных имущественных прав на использование программного обеспечения «Антиплагиат» на один год

Контракт №59-АЭФ/223-ФЗ_2018 от 07.09.2018 Антивирусная защита физических рабочих станций и серверов:

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal License

Microsoft Windows 10;

Microsoft Office Professional Plus (№73–АЭФ/223-ФЗ/2018 Соглашение Microsoft ESS 72569510);

Microsoft Windows 10;

Microsoft Office Professional Plus (№73–АЭФ/223-ФЗ/2018 Соглашение Microsoft ESS 72569510);

Oracle Virtual Box 5.2 (бесплатное ПО)

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

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Учебные аудитории для проведения лекционных занятий – ауд. 213, корп. С, вычислительный центр (ул. Ставропольская, 149). Оснащены комплектом учебной мебели с учебными терминальными станциями на 15 рабочих мест; доской учебной магнитно-маркерной; проектором Epson EB-X27.
2.	Лабораторные работы	Учебные аудитории для проведения лабораторных работ – ауд. 213, корп. С, вычислительный центр (ул. Ставропольская, 149). Оснащены комплектом учебной мебели с учебными терминальными станциями на 15 рабочих мест; доской учебной магнитно-маркерной; проектором Epson EB-X27.
3.	Самостоятельная работа	Аудитория для самостоятельной работы – ауд. 208, корп. С (ул. Ставропольская, 149). Аудитория для самостоятельной

		работы студентов, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети “Интернет”, с соответствующим программным обеспечением в режиме подключения к терминальному серверу, с программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.
--	--	--