

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

Кафедра №3

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель направления

проф., д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

А.П. Ястребов

(подпись)

«_20_» _____ мая _____ 2020__ г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Концепция современного естествознания»

(Название дисциплины)

Код направления	38.03.05
Наименование направления/ специальности	Бизнес-информатика
Наименование направленности	Архитектура предприятия
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург 2020_г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

доц, к.ф-м.н., доц
должность, уч. степень, звание 06.04.2020Н.П. Лавровская
инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 3

«__06__» __04__ 2020__ г, протокол № __13__

Заведующий кафедрой № 3

д.т.н., проф.

должность, уч. степень, звание

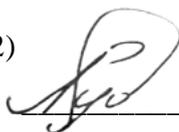
 06.04.2020 А.В Копыльцов

инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 38.03.05(02)

доц.,к.э.н.,доц.

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

Л.В. Рудакова

инициалы, фамилия

Заместитель директора института (декана факультета) № 8 по методической работе

доц.,к.э.н.,доц.

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

Л.Г. Фетисова

инициалы, фамилия

Аннотация

Дисциплина «Концепции современного естествознания» входит в вариативную часть образовательной программы подготовки обучающихся по направлению 38.03.05 «Бизнес-информатика» направленность «Архитектура предприятия». Дисциплина реализуется кафедрой №3.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

общекультурных компетенций:

ОК-7 «способность к самоорганизации и самообразованию».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с вопросами взаимосвязи различных отраслей науки и взаимосвязи естественно – научной и гуманитарной отраслей культуры.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента, консультации

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

- получение студентами необходимых знаний и навыков в области естественных наук;
- представление возможности студентам развить и продемонстрировать навыки в применении естественно – научных подходов для решения профессиональных задач;
- создание поддерживающей образовательной среды преподавания для освоения естественно – научных дисциплин.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ОК-7 «способность к самоорганизации и самообразованию»:

знать - единство физической картины мира

уметь – находить основные источники получения информации

владеть навыками – анализа информационных источников и применения к объяснению процессов и явлений

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных студентами при изучении следующих дисциплин:

- История
- Экология

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- Математика. Теория вероятностей и математическая статистика

3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№2
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)	4/144	4/144
<i>Аудиторные занятия, всего час., В том числе</i>	51	51
лекции (Л), (час)	34	34
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17

курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)	36	36
Самостоятельная работа , всего	93	93
Вид промежуточного контроля: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Диф. зач.	Диф. зач.

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 2					
Естественнонаучная и гуманитарная культура. Физика. Химия.	18		17		47
Жизнь, человек	16				46
Итого в семестре:	34		17		93
Итого:	34	0	17	0	93

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
Раздел 1	<p>История развития основных законов естествознания; античность, классика, неклассика, постклассика. Научный метод познания. Опыт, гипотеза, закон. Постулативность основных фундаментальных законов.</p> <p>Панорама современного естествознания. Физика и другие науки: математика, химия, биология, астрономия. Фундаментальные проблемы, возникающие на границах естественных наук. Тенденции развития современного естествознания.</p> <p>Классический и релятивистский принципы относительности. Границы применимости классического подхода. Детерминизм классической механики. Законы Ньютона. Законы сохранения в макромире. Основные идеи теории относительности. Связь пространства и времени. Взаимосвязь массы и энергии.</p> <p>Законы сохранения. Связь законов сохранения импульса, момента</p>

	<p>импульса и энергии с симметрией пространства и времени. Энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Адиабатические процессы. Роль симметрии в познании структуры материи.</p> <p>Структурные уровни организации материи. Элементарные частицы, строение ядра. Фундаментальная структура материи. Временные и пространственные масштабы окружающего мира. Микро-, макро- и мегамир. Современная физическая картина мира, ее принципиальная незавершенность.</p> <p>Корпускулярная и континуальная концепции описания природы. Вещество и поле. Взаимодействия. Принципы близкодействия и дальнодействия. Частицы и волны. Принцип дополнительности.</p> <p>Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Дискретность, квантование.</p> <p>Принцип суперпозиции. Классификация основных видов взаимодействия: гравитационное, слабое, электромагнитное, сильное. Квантовая физика, ее роль в изучении строения атома, твердого тела, в современных технологиях.</p> <p>Динамические и статистические закономерности. Равновесные и неравновесные состояния. Основные законы термодинамики. Закон возрастания энтропии, хаос. Соотношение порядка и беспорядка в природе.</p> <p>Химические системы, реакционная способность веществ. Энергетика химических процессов. Периодическая система Менделеева с точки зрения квантовой теории атома.</p> <p>Географическая оболочка Земли. Внутреннее строение и история геологического строения Земли. Современные концепции развития геосферных оболочек. Литосфера как абиотическая основа жизни. Экологические функции литосферы: ресурсная, геодинамическая, геофизическая, геохимическая.</p>
Раздел 2	<p>Биологические формы организации материи. Белки, информационные макромолекулы. Уровни организации живых систем. Особенности живых молекул. Клеточное строение живых организмов. Жизненный цикл клетки. Воспроизводство и развитие живых организмов. Жизненные циклы. Принципы эволюции.</p> <p>Многообразие живых организмов основа организации и устойчивости биосферы. Представление о сущности жизни с древнейших времен до наших дней. Биология 20 века. История развития современных идей биологии в России и за рубежом.</p> <p>Законы генетики в жизни человека и сельскохозяйственном производстве. Борьба с болезнями и продление жизни. Генетика и</p>

	<p style="text-align: center;">эволюция.</p> <p>Особенности физиологии основных систем организма человека. Мозг и высшая нервная деятельность. Эмоции, стресс, здоровье, работоспособность, творчество. Человек и биосфера. Формы биологических отношений в обществе, биоэтика. Человек, биосфера и космические циклы: ноосфера, необратимость времени. Самоорганизация в неживой и живой природе. Самоорганизация в физике, химии, биологии, геологии, биологии. Принципы универсального эволюционизма. Путь к единой культуре.</p>
--	---

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 2			
1	Машина Атвуда	3	1
2	Маятник Максвелла	4	1
3	Математический и оборотный маятники	4	1
4	Определение скорости звука в воздухе	3	1
5	Определение электроемкости конденсатора	3	1
Всего:		17	

4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа студентов

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 2, час
1	2	3
Самостоятельная работа, всего	93	93
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	47	47
Подготовка к текущему контролю (ТК)	46	46

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю);

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы студентов указаны в п.п. 8-10.

6. Перечень основной и дополнительной литературы

6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
[5 К 73]	Котликов Е.Н. Концепции современного естествознания. Учеб. пособие. СПбГУАП, 2009. 180с.:	ФО(3), ЛС(293), ИГ(5), ЛСЧЗ(5), ГС(148), ГСЧЗ(2), СО(9)
[50(075)P83]	Рузавин Г.И. Концепции современного естествознания. М. Культура и спорт, ЮНИТИ, 2014.	.ФО(3), ЛС(18), ЛСЧЗ(2), ГС(25), ГСЧЗ(2)
[Ю662 М69]	Михайловский В.Н. Концепции современного естествознания. Курс лекций. СПб 2004. – 285 с	ГС(94), КЛЧЗ(1), ЛС(3), ФО(1)
[51]	Найдыш В.М. Концепции современного естествознания: Учебное пособие М.: Гардарики, 2003. 622 с.	ФО(2), ЛС(4), ЛСЧЗ(2), ЧЗ(2)
[5(075) К19]	Канке В.А. Концепции современного естествознания: Учебник для студентов вузов 368 с- М.: Логос, 2007	ФО(1), ЛС(19), ЛСЧЗ(2), ГС(26), ГСЧЗ(2)
[5(075) К19]	Канке В.А. Концепции современного естествознания: Учебник для студентов вузов 368 с- М.: Логос, 2003	ФО(1), ЧЗ(2), ЛС(6), ЛСЧЗ(1)
[50(075)К26]	Карпенков С.Х. Концепции современного естествознания: Учебник М.Мир.2005 639 с.	ЧЗ(2), СО(2), ЛС(33)

6.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
[50(075)+Ю667.2 я7 (ГУАП) К73	Котликов Е.Н. Концепции современного естествознания.[Электронный ресурс]: физика для гуманитариев: учебное пособие СПб.: РИО ГУАП, 2000. - 154 с	
[Ю662 М69]	Михайловский В.Н., Ахлибинский Б.В., Храленко Н.И. Концепции современного естествознания. Курс лекций. СПб 1997. 248 с.	ЛС(65), СО(29), ЧЗ(2), ФО(1), ГС(5)
[50(075)Р83]	Рузавин Г.И. Концепции современного естествознания. М. Культура и спорт, ЮНИТИ, 1999	. СО(16), ГС(9), ЧЗ(1), ФО(1), ЛС(9)
[50К 65]	Концепции современного естествознания. Программа и темы контрольных работ. СПбГУАП, 2010.24 с.	ГС(59), ГСЧЗ(2), СО(6), ИГ(15).

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

URL адрес	Наименование
http://lib.aanet.ru/	Библиотека ГУАП
http://lms.guap.ru	КСЕ

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

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

Состав материально-технической базы представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	
2	Специализированная лаборатория «Механика»	31-04
3	Специализированная лаборатория «Электромагнетизм»	32-04

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Дифференцированный зачёт	Список вопросов;

10.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
ОК-7 «способность к самоорганизации и самообразованию»	
1	Безопасность жизнедеятельности
2	Концепции современного естествознания
2	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
3	Социология и политология

10.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлена 100–балльная и 4–балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 15 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-балльная шкала	4-балльная шкала	

$85 \leq K \leq 100$	«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; - уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; - опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; - умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; - делает выводы и обобщения; - свободно владеет системой специализированных понятий.
$70 \leq K \leq 84$	«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; - не допускает существенных неточностей; - увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; - аргументирует научные положения; - делает выводы и обобщения; - владеет системой специализированных понятий.
$55 \leq K \leq 69$	«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; - допускает несущественные ошибки и неточности; - испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; - слабо аргументирует научные положения; - затрудняется в формулировании выводов и обобщений; - частично владеет системой специализированных понятий.
$K \leq 54$	«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся не усвоил значительной части программного материала; - допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; - испытывает трудности в практическом применении знаний; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует выводов и обобщений.

10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
	Учебным планом не предусмотрено

1. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета
1	Культура и наука
2	Метод научного познания
3	Материя и ее свойства
4	Разделы естествознания и связи между ними

5	Постулативность основных законов естествознания
6	Вещество и поле
7	Взаимодействие, поле
8	Математический аппарат естествознания
9	Основные модели классической механики
10	Кинематика материальной точки
11	Кинематика абсолютно твердого тела
12	Обобщенные координаты и степени свободы
13	Основная задача кинематики
14	Законы Ньютона и их значение
15	Классический принцип детерминизма
16	Закон сохранения импульса
17	Момент импульса и момент силы
18	Законы Кеплера и закон всемирного тяготения
19	Масса, принцип эквивалентности
20	Работа и кинетическая энергия
21	Потенциальные силы
22	Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии
23	Связь силы и потенциальной энергии
24	Энергия гравитационного поля
25	Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса
26	Принцип относительности Галилея
27	Экспериментальные основания теории относительности
28	Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца
29	Следствия из преобразований Лоренца
30	Интервал
31	Релятивистская динамика
32	Инварианты теории относительности

33	0 и 1-ый законы термодинамики
34	Обратимые и необратимые процессы. 2-ой закон термодинамики
35	Энтропия, 3 закон термодинамики
36	Физические поля
37	Электрическое поле
38	Магнитное поле
39	Механические незатухающие колебания
40	Условия возникновения колебаний
41	Маятники
42	Затухающие колебания
43	Вынужденные колебания. Резонанс
44	Энергия гармонических колебаний
45	Волны (основные понятия)
46	Уравнение бегущей волны
47	Интерференция волн
48	Дифракция волн
49	Дисперсия волн
50	Электромагнитные волны
51	Квантовая оптика
52	Волны де Бройля
53	Соотношение неопределенностей
54	Волновая функция
55	Уравнение Шредингера
56	Микрочастица в одномерной бесконечно глубокой яме
57	Движение свободной квантовой частицы
58	Общие закономерности поведения квантовых частиц
59	Связь фундаментальных законов сохранения с преобразованиями симметрии
60	Положительные и отрицательные обратные связи

61	Самоорганизации
62	Эволюция Вселенной
63	Вероятностный детерминизм

2. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта
	Учебным планом не предусмотрено

3. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
	Учебным планом не предусмотрено

4. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
	Учебным планом не предусмотрено

10.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины является получение студентами необходимых знаний, умений и навыков в области анализа механизмов воздействия опасностей на человека, характера взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания в связи с вопросами, связанными с проблемами общей физики.

Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений

научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимся лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально–деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходиться к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Методические указания для обучающихся по прохождению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач у обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

В течение семестра каждый студент в соответствии с рабочей программой по дисциплине Физика должен выполнить определенное число лабораторных работ. На каждую лабораторную работу планируется не менее двух занятий: одно – на выполнение измерений, и одно – на защиту отчета. Отчет пишется не во время занятий, а дома или в библиотеке.

В начале семестра до начала занятий студент должен быть проинструктирован по технике безопасности при проведении лабораторных работ по физике. Прохождение инструктажа фиксируется в специальном журнале; там нужно обязательно расписаться.

В лабораторию студенты должны приходить подготовленными к назначенной работе. Необходимо заранее прочитать описание работы и теоретические сведения из соответствующего раздела курса. Не забывайте о рекомендованной литературе и обязательно получите в библиотеке все пособия, выпускаемые кафедрой.

Выполнять работу студенту разрешается, лишь после допуска, полученного после беседы с преподавателем. Преподаватель должен убедиться, что студент понимает:

- какие явления он будет наблюдать и исследовать;
- какая цель перед ним поставлена;
- какими приборами и как ведутся измерения;
- как следует проводить эксперимент.

Полученный допуск к работе отмечается преподавателем в журнале.

В процессе выполнения лабораторной работы нужно обязательно заполнить протокол измерений. У каждого студента протокол измерений должен быть свой; ведение одного протокола несколькими студентами вместе не допускается. Протокол ведется на листе формата А4. В протоколе должно быть отражено:

- точное полное название и номер лабораторной работы в соответствии с методическим пособием;
- фамилия, инициалы студента и номер группы;
- фамилия и инициалы преподавателя;
- таблица технических характеристик измерительных приборов (название прибора, рабочий диапазон, цена деления, класс точности и др.);
- параметры установки, на ней указанные;
- результаты измерений;
- дата и подпись студента.

Все записи должны вестись авторучкой, шариковой, капиллярной или гелевой ручкой. Запись наблюдений и данных карандашом не допускается, карандашом можно лишь чертить таблицы и графики. Ведение «черновиков протокола» и переписывание их в конце занятия начисто не рекомендуется; это ненужная трата времени и возможность допустить ошибку при переписывании. Старательность и аккуратность лучше проявить при оформлении отчета.

По окончании измерений протокол обязательно дается на подпись преподавателю. Без этой подписи протокол считается недействительным. Подпись студента в протоколе обозначает, что он отвечает за все проведенные измерения, а подпись преподавателя означает, что работа действительно выполнялась и указанные значения действительно получены именно тем студентом, который составил протокол.

По результатам, зафиксированным в протоколе измерений, студент дома пишет отчет и защищает его на следующем занятии. При защите отчета могут быть заданы любые вопросы по теории изучаемого явления и по полученным результатам. За принятый отчет преподаватель выставляет студенту оценку и после этого сообщает номер и название следующей лабораторной работы.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет должен содержать следующие разделы:

1. Цель работы.

Она сформулирована в описании лабораторной работы, отсюда ее следует переписать.

2. Описание лабораторной установки.

Описание установки должно быть кратким. Следует ограничиться функциональной или электрической схемой установки. Не нужно приводить внешнего вида приборов. Далее необходимо описать эксперимент и перечислить измерительные приборы в таблице технических характеристик, перенесенной из протокола измерений.

3. Рабочие формулы.

Рабочими называются только те формулы, по которым непосредственно производятся вычисления исследуемых величин. Слева в формуле должно стоять то, что следует определить, справа - то, что измерялось в работе или известно. Все приведенные формулы должны быть пронумерованы.

Вывод формул и промежуточные выражения в этом разделе приводить не нужно. Формулы для вычисления погрешностей и проведения математической обработки результатов измерений в этом разделе тоже не приводятся.

4. Результаты измерений и вычислений.

В этом разделе отчета должны быть приведены все измеренные и вычисленные результаты. По возможности, их нужно представлять в виде наглядных таблиц. В приводимых значениях нельзя оставлять лишние десятичные разряды (подробнее об этом пойдет речь ниже). В работе может быть несколько заданий, все они должны быть приведены в этом разделе.

5. Примеры вычислений.

В этом разделе отчета должны быть приведены подробные примеры вычислений по каждой рабочей формуле. Не нужно приводить всех вычислений, вполне достаточно одного примера по каждой формуле. Этот раздел нужен для того, чтобы преподавателю было легче найти ошибку в вычислениях или измерениях, если таковые встретятся.

6. Вычисление погрешностей.

В этом разделе отчета должны быть представлены формулы, по которым проводилась математическая обработка результатов измерений. Должны быть выведены формулы, по которым вычислялись систематические и случайные погрешности и представлены примеры вычислений по каждой из них.

Этот раздел отчета самый сложный для студентов. По нему больше всего вопросов, в нем больше всего ошибок. Теория погрешностей обычно бывает написана для подготовленного читателя, знакомого с высшей математикой. В настоящем пособии авторы постарались оставить лишь самое важное по этой теме и изложить материал по возможности просто.

7. Графики и рисунки.

Небольшие графики и рисунки размещаются в тексте, а большие - формата А4 - приводятся на отдельном листе. В любом случае они должны быть подписаны и пронумерованы, на них должны быть ссылки в тексте отчета. Графики обязательно выполняются на миллиметровой бумаге. На каждой оси должно быть обозначено, какая величина и в каких единицах вдоль нее откладывается. На самих осях должны быть нанесены только узлы координатной сетки. Измеренные на опыте значения подписывать на осях не следует. На график обязательно наносятся все экспериментальные точки, и проводится соединяющая их линия. Около одной или нескольких точек откладываются систематические погрешности соответствующих измерений (подробнее об этом пойдет речь ниже).

8. Окончательные результаты, их обсуждение, выводы.

В этом разделе отчета нужно подвести итог проделанной работы. Следует написать, какие получены величины, и с какими погрешностями.

Если измерения проводились разными методами, то обязательно нужно сравнить эти результаты и их погрешности, сделать заключение, какой метод лучше, точнее, удобнее.

Если известно табличное значение измеренной величины, то нужно обязательно сравнить его с полученным на опыте значением и дать аргументированное заключение об их совпадении или несовпадении.

Если в работе значения одной и той же величины получены экспериментально и теоретически, то эти результаты нужно обязательно сравнить и дать аргументированное заключение об их совпадении или несовпадении.

В случае, когда между сравниваемыми величинами имеются недопустимые расхождения, это нужно обязательно отметить в отчете и высказать предположение о возможных причинах этого несовпадения.

Если в работе ставилось целью проверить какой-то физический закон или изучить явление, то в данном разделе необходимо дать обоснованный ответ на поставленный вопрос.

Вывод должен соответствовать цели работы.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Отчет по лабораторной работе должен выполняться на листах формата А4. Записи на листах ведутся только с одной стороны. По краям листа должна быть оставлена рамка шириной не менее 20 мм. Эту рамку рисовать на листах не нужно, но и заступать за нее не следует. В рамке в верхнем поле нужно лишь поставить номер страницы. Пронумерованными должны быть все листы отчета, начиная с третьего. Первый лист – титульный и второй лист – протокол измерений, не нумеруются.

Отчет следует писать от руки. Если Вы используете чужие заготовки, то будьте готовы отвечать за все «заимствованные» ошибки, которых бывает много. Сказанное в равной мере относится к формулам, которые Вы подсмотрели у кого-то, а не вывели сами. Лучше спросить преподавателя. Он подскажет или проверит, правильно ли у Вас получилось.

Титульный лист работы может быть написан от руки или напечатан на принтере. Электронная версия титульного листа находится на сайте ГУАПа.

Методические указания по выполнению лабораторных работ приведены в следующих пособиях имеющихся в библиотеке ГУАП в напечатанном и электронном виде:

1. Механика. Колебания и волны. Молекулярная физика. Лабораторный практикум //И.И. Коваленко, Н.П. Лавровская, Н.Н. Литвинова, Г.Л. Плехоткина, Д.Е. Погарев, В.К. Прилипко, Ю.Н. Царев, Б.Ф. Шифрин, 2014, 132 с.
2. Электричество и магнетизм. Лабораторный практикум// /Е.Н. Котликов, С.Я. Щербак, И.И Коваленко, Ю.А. Кузнецов, М.Н. Кульбицкая, Н.П. Лавровская, Н.Н. Литвинова, Г.Л. Плехоткина, В.К. Прилипко, Е.В. Рутьков, Ю.Н. Царев, Б.Ф. Шифрин, 2010,84 с.
3. Волновая оптика Лабораторный практикум //Е.Н. Котликов, И.П. Крехтунова, Н.П.Лавровская, Ю.А. Новикова, А.Н. Тропин 2013 68 с
4. Квантовая физика. Лабораторный практикум //Г.А. Весничева, И.И Коваленко, Н.П. Лавровская, Н.Н. Литвинова, В.Ф. Орлов, В.К. Прилипко, С.П.Фадеев, Е.В.Хонинева, Ю.Н. Царев, Б.Ф. Шифрин, 2008, 80 с.

Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой