

Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное автономное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-строительный  
университет»  
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

---

*Первый проректор*  
*/И.Ю. Петрова/*  
(подпись) И.Ю. Ф.  
« 26 » 04 2018 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Наименование дисциплины**

Основы теории эксперимента

**По направлению подготовки**

20.04.02 «Природообустройство и водопользование»

*(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)*

**Направленность (профиль) подготовки**

"Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и охрана водных ресурсов"

*(указывается наименование профиля в соответствии с ООП)*


**Кафедра**

«Пожарная безопасность и водопользование»

Квалификация (степень) выпускника *магистр*


**Разработчики:**

Доцент, к.т.н.  
(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)

  
(подпись)

/Г.Б. Абуова/  
И. О. Ф.

ст.преподаватель  
(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)

  
(подпись)

/А.Э. Усынина/  
И. О. Ф.

Рабочая программа разработана для учебного плана 20 18 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «*Пожарная безопасность и водопользование*» протокол № 10 от 21.04.2018 г.

Заведующий кафедрой


  
(подпись)

/О.М. Шиккульская/

И. О. Ф.

**Согласовано:**

Председатель МКН «*Природообустройство и водопользование*»  
направленность(профиль)подготовки «*Водоснабжение, водоотведение, рациональное  
использование и охрана водных ресурсов*»

  
(подпись) / О.М. Шиккульская  
И. О. Ф

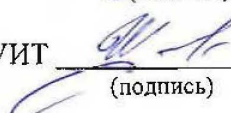
Начальник УМУ

  
(подпись) / В.А. Шурина  
И. О. Ф

Специалист УМУ

  
(подпись) И. О. Ф

Начальник УИТ

  
(подпись) / К.А. Шурин  
И. О. Ф

Заведующая научной библиотекой

  
(подпись) / Шурина В.П.  
И. О. Ф

## Содержание:

	<b>Стр.</b>
1. Цели и задачи освоения дисциплины	<b>4</b>
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	<b>4</b>
3. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры	<b>4</b>
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	<b>5</b>
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	<b>6</b>
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	<b>6</b>
5.1.1. Очная форма обучения	<b>6</b>
5.1.2. Заочная форма обучения	<b>7</b>
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	<b>8</b>
5.2.1. Содержание лекционных занятий	<b>8</b>
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	<b>8</b>
5.2.3. Содержание практических занятий	<b>8</b>
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	<b>9</b>
5.2.5. Темы контрольных работ (разделы дисциплины)	<b>10</b>
5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ	<b>10</b>
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	<b>10</b>
7. Образовательные технологии	<b>10</b>
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	<b>11</b>
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	<b>11</b>
8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения	<b>11</b>
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины	<b>12</b>
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	<b>12</b>
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	<b>13</b>

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины «Основы теории эксперимента» является изучение основ современной теории инженерного эксперимента, методы планирования, реализации на практике, математической обработки опытных данных и анализ результатов активного эксперимента. Приобретение способности магистрантом самостоятельно выполнять экспериментальные исследования в лабораторных и промышленных условиях.

### **Задачи дисциплины:**

-формирование представления о системе накопления научных знаний и методах научного исследования; о методах планирования и организации экспериментального исследования

-научить магистранта умению использовать теоретические положения и современные методы планирования и обработки активного эксперимента при проведении научных исследований в системах водоснабжения, водоотведения, рационального использования водных ресурсов.

## **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ОПК-6- способность собирать, обобщать и анализировать экспериментальную и техническую информацию;

ОК-3-готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала, способностью совершенствоваться и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень;

ПК-1- способностью определять исходные данные для проектирования объектов природообустройства и водопользования, руководить изысканиями по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:**

### **знать:**

- методики обобщения и анализа экспериментальной и технической информации (ОПК-6).

- методы саморазвития, самореализации, использование творческого потенциала, способность совершенствоваться и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, планирование экспериментов ( ОК-3);

- методы оптимизации многофакторных процессов при изыскании по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов (ПК-1);

### **уметь:**

-применять на практике при проведении экспериментальных исследований теоретических знаний по анализу экспериментальных данных (ОПК-6).

- совершенствоваться и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень в профессиональной деятельности, обрабатывать и анализировать результаты эксперимента (ОК-3);

-определять исходные данные для проектирования объектов природообустройства и водопользования (ПК-1);

### **владеть:**

- методами сбора, обобщения и анализа экспериментальной и технической информации (ОПК-6)

- уметь использовать творческий потенциал при планировании и организации эксперимента(ОК-3);

- способностью определять исходные данные для проектирования объектов природообустройства и водопользования, руководить изысканиями по оценке состояния

природных и природно-техногенных объектов, изысканиями по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов на основе теории эксперимента (ПК-1);

### 3. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина Б1.Б.03 «Основы теории эксперимента» реализуется в рамках блока «Дисциплины» базовой части.

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: *«Управление природно-техногенными комплексами».*

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Форма обучения	Очная	Заочная
1	2	3
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	1 семестр – 1 з.е.; 2 семестр-2 з.е. <b>всего - 3 з.е.</b>	1 семестр – 1 з.е.; 2 семестр – 2 з.е.; <b>всего - 3 з.е.</b>
<b>Аудиторных (включая контактную работу обучающихся с преподавателем) часов (всего) по учебному плану:</b>		
Лекции (Л)	1 семестр – 6 часов.; 2 семестр – 6 часов.; <b>всего - 12 часов</b>	1 семестр – 4 часа.; 2 семестр – 6 часов.; <b>всего - 10 часов</b>
Лабораторные занятия (ЛЗ)	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Практические занятия (ПЗ)	1 семестр – 18 часов.; 2 семестр – 16 часов.; <b>всего - 34 часа</b>	1 семестр – 4 часа; 2 семестр – 8 часов; <b>всего - 12 часов</b>
Самостоятельная работа (СРС)	1 семестр – 12 часов.; 2 семестр – 50 часов.; <b>всего - 62 часа</b>	1 семестр – 28 часов; 2 семестр – 58 часов; <b>всего - 86 часов</b>
<b>Форма текущего контроля:</b>		
Контрольная работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
<b>Форма промежуточной аттестации:</b>		
Экзамены	семестр – 2	семестр – 2
Зачет	семестр – 1	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Зачет с оценкой	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовая работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовой проект	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>

**5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

**5.1.1.Очная форма обучения**

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы				Форма промежуточной аттестации и текущего контроля
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Общие вопросы планирования и организации эксперимента. Основные термины и определения.	18	1	3	-	9	6	Зачет
2.	Методы планирования экспериментов	18	1	3	-	9	6	
3.	Обработка и анализ результатов эксперимента	46	2	3	-	8	35	Экзамен
4.	Методы оптимизации многофакторных объектов	26	2	3	-	8	15	
<b>Итого:</b>		<b>108</b>		<b>12</b>	<b>-</b>	<b>34</b>	<b>62</b>	

### 5.1.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы				Форма промежуточной аттестации и текущего контроля
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Общие вопросы планирования и организации эксперимента. Основные термины и определения.	20	1	2	-	2	16	<i>Учебным планом не предусмотрены</i>
2	Методы планирования экспериментов	16	1	2	-	2	12	
3	Обработка и анализ результатов эксперимента	42	2	4	-	2	36	Экзамен
4	Методы оптимизации многофакторных объектов	30	2	2	-	6	22	
	<b>Итого:</b>	<b>108</b>		<b>10</b>		<b>12</b>	<b>86</b>	

## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

### 5.2.1.Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Общие вопросы планирования и организации эксперимента. Основные термины и определения.	Закон распределения случайной величины. Интегральная и дифференциальная функции распределения вероятностей, их свойства. Числовые характеристики законов распределения: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, медиана, мода, размах, ковариация, коэффициент корреляции. Методика физического эксперимента. Выбор измерительных приборов. Обработка результатов однофакторного эксперимента. Погрешности измерений. Сравнение результатов разных серий измерений. Оценка суммарной погрешности прямых измерений. Погрешности косвенных измерений.
2	Методы планирования экспериментов	Основные положения. Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент. Центральные композиционные планы. Центральный композиционный ортогональный план. Центральный композиционный рототабельный план
3	Обработка и анализ результатов эксперимента	Статическая проверка гипотез о свойствах эксперимента. Значимость коэффициентов полинома. Порядок статистической обработки и анализ результатов полного факторного эксперимента. Обработка и анализ результатов центрального композиционного ортогонального плана. Обработка и анализ результатов центрального композиционного рототабельного плана.
4	Методы оптимизации многофакторных объектов	Выявление доминирующих факторов с помощью метода ранговой корреляции. Метод Гаусса-Зейделя. Метод случайного поиска. Метод градиента. Метод крутого восхождения.

### 5.2.2.Содержание лабораторных занятий

Учебным планом не предусмотрено

### 5.2.3.Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Общие вопросы планирования и организации эксперимента. Основные термины и определения.	Прямые и косвенные измерения. Классификация ошибок измерений Оценка погрешностей измерений. Доверительный интервал, доверительная вероятность.
2	Методы планирования экспериментов	Планы первого порядка. Полный факторный эксперимент. Обработка результатов эксперимента. Дробный факторный эксперимент. Планирование в условиях временного дрейфа. Планы второго порядка. Ортогональные планы второго порядка. Рототабельные планы второго порядка. Принятие решений по планам второго порядка.
3	Обработка и анализ результатов эксперимента	Дисперсионный анализ. Корреляционный анализ. Решение задач. Методы оценки гипотез: проверка гипотез относительно средних, проверка гипотез для дисперсий, обнаружение и исключение аномальных значений.



4	Методы оптимизации многофакторных объектов	Оптимизация. Метод крутого восхождения. Принятие решений после крутого восхождения. Канонический анализ поверхности отклика. Решение задач.
---	--	---

#### 5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

##### Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Общие вопросы планирования и организации эксперимента. Основные термины и определения.	Подготовка к практическим занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка к зачету, экзамену.	[1], [2]
2	Методы планирования экспериментов	Подготовка к практическим занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка к зачету, экзамену.	[1], [3],[4]
3	Обработка и анализ результатов эксперимента	Подготовка к практическим занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка к зачету, экзамену.	[2], [4],[6]
4	Методы оптимизации многофакторных объектов	Подготовка к практическим занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка к зачету, экзамену.	[2], [3]

##### Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Общие вопросы планирования и организации эксперимента. Основные термины и определения.	Подготовка к практическим занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка к экзамену.	[1], [2]
2	Методы планирования экспериментов	Подготовка к практическим занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка к экзамену.	[1], [3],[4]
3	Обработка и анализ результатов эксперимента	Подготовка к практическим занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка к экзамену.	[2], [4],[6]
4	Методы оптимизации многофакторных объектов	Подготовка к практическим занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка к экзамену.	[2], [3]

### 5.2.5. Темы контрольных работ

. Учебным планом не предусмотрены

### 5.2.6. Темы курсовых проектов

Учебным планом не предусмотрены.

## 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебной работы	Организация деятельности студента
1	2
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно. Фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; отмечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, отметить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Проработка рабочей программы. Уделить особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Самостоятельная работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Подготовка к зачету, экзамену	При подготовке к зачету, экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

## 7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Основы теории эксперимента».

### Традиционные образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Основы теории эксперимента», проводятся с использованием традиционных образовательных технологий ориентирующиеся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

### Интерактивные технологии

По дисциплине «Основы теории эксперимента» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

По дисциплине «Основы теории эксперимента» практические занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Педагогические тестовые задания для проверки знаний обучающихся.

По дисциплине «Основы теории эксперимента» лабораторные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе. Работа в малой группе — неотъемлемая часть многих интерактивных методов, например таких, как мозаика, дебаты, общественные слушания, почти все виды имитаций и др.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### ***а) основная учебная литература***

1. Калимаев В.А., Килина В.Н. Теория вероятности и математическая статистика, 2013 г.
2. Рыжков И.Б. Основы научных исследований и изобретательства, /учебное пособие/, ООО Лань-Трейд, 2014 г.

#### ***б) дополнительная учебная литература***

1. Семёнов Б.А. Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс]: Учебное пособие. 2-е изд. доп., - СПб.: Издательство «Лань», 2013.- 400 с.
2. Светозаров В.В. Основы статистической обработки результатов измерений. Учебное пособие. – М.: Изд. МИФИ, 2005.
3. Власов К.П. Методы научных исследований и организации эксперимента. – Санкт-Петербург, РИЦ СПГГИ, 2000. 116 с.
4. Боярский М. В. , Анисимов Э. А. Планирование и организация эксперимента: учебное пособие. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2015. 168 с  
[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=437056&sr=1](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=437056&sr=1)

### **8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения**

- Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription;
- Office Pro+ Dev SL A Each Academic;
- ApacheOpenOffice;
- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader DC;
- Internet Explorer;

- Google Chrome;
- Mozilla Firefox;
- VLC media player;

### 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

Электронная информационно-образовательная среда Университета, включающая в себя:

1. Образовательный портал (<http://edu.aucu.ru>)  
Электронно-библиотечная системы:
2. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru/>)
3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<https://biblioclub.ru/>)  
Электронные базы данных:
4. Научная электронная библиотека eLibrary.ru (<https://elibrary.ru>)

### 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

N п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Аудитория для лекционных занятий 414006, г.Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, аудитория № 301,102 «б», учебный корпус №6	<p><b>№301, учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели Переносной комплект мультимедийного оборудования. Наглядные пособия.</p> <p><b>№102 «б», учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели Переносной комплект мультимедийного оборудования</p>
2	Аудитория для практических занятий 414006, г.Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, аудитория № 103 «б», 102 «б», учебный корпус №6	<p><b>№103 «б», учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования.</p> <p><b>№102 «б», учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования</p>
3	Аудитория для курсового проектирования 414006, г.Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, аудитория № 301, учебный корпус №6	<p><b>№301, учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования</p>
4	Аудитории для самостоятельной работы: 414056, г.Астрахань, ул. Татищева, 18, литер А, аудитории №207, №209, №211, №312, главный учебный корпус, 414006, г.Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, аудитория № 302, учебный корпус №6	<p><b>№207, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет</p> <p><b>№209, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет</p> <p><b>№211, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор</p>

		Доступ к сети Интернет
		<b>№312, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Доступ к сети Интернет
		<b>№302, учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Доступ к сети Интернет
5	Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций 414006, г.Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, аудитория № 301, 102 «б», 103 «б», 104 «б», учебный корпус №6	<b>№301, учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели Переносной комплект мультимедийного оборудования
		<b>№102 «б», учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели Переносной комплект мультимедийного оборудования
		<b>№103 «б», учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования
		<b>№104 «б», учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования
6	Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 414006, г.Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, аудитория № 301, 102 «б», 103 «б», 104 «б», учебный корпус №6	<b>№301, учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели Переносной комплект мультимедийного оборудования
		<b>№102 «б», учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели Переносной комплект мультимедийного оборудования
		<b>№103 «б», учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования
		<b>№104 «б», учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования

#### **10. Особенности организации обучения по дисциплине «Основы теории эксперимента» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Основы теории эксперимента» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное автономное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-строительный  
университет»  
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

---

*Первый проректор*



## ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

**Наименование дисциплины**

Основы теории эксперимента

*(указывается наименование в соответствии с учебным планом)*

**По направлению подготовки**

20.04.02 «Природообустройство и водопользование»

*(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)*

**Направленность(профиль) подготовки**

«Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и охрана водных ресурсов»

*(указывается наименование профиля в соответствии с ООП)*

**Кафедра**

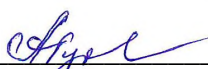
«Пожарная безопасность и водопользование»

Квалификация (степень) выпускника *магистр*

**Разработчики:**

Доцент, к.т.н.


(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

/Г.Б. Абуова/  
И. О. Ф.

ст.преподаватель

(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)


  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

/А.Э. Усынина/  
И. О. Ф.

Оценочные и методические материалы разработаны для учебного плана 20 18 г.

Оценочные и методические материалы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры  
«Пожарная безопасность и водопользование» протокол № 10 от 21.04.2018 г.


Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

/О.М. Шиккульская/  
И. О. Ф.

**Согласовано:**

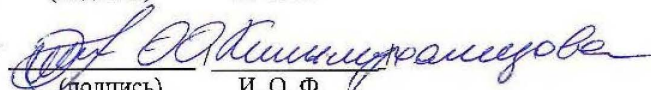
Председатель МКН «Природообустройство и водопользование»  
направленность(профиль)подготовки «Водоснабжение, водоотведение, рациональное  
использование и охрана водных ресурсов»

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) / О.М. Шиккульская  
И. О. Ф

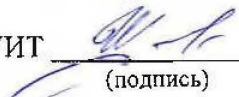
Начальник УМУ

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) / Н.А. Мурашина  
И. О. Ф

Специалист УМУ

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) И. О. Ф

Начальник УИТ

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) / К.А. Черняк  
И.О. Ф

Заведующая научной библиотекой

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) / М.Г. Мурзаева  
И. О. Ф

## СОДЕРЖАНИЕ:

	<b>Стр.</b>
1. Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программ	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	7
1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля	7
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	8
1.2.3. Шкала оценивания	11
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	12
3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	15



**1. Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине**

Оценочные и методические материалы являются неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины и представлены в виде отдельного документа

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

Индекс и формулировка компетенции N	Номер и наименование результатов образования по дисциплине (в соответствии с разделом 2)	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1)				Формы контроля с конкретизацией задания
		1	2	3	4	
1	2	3	4	5	6	7
<b>ОПК-6</b> – способностью собирать, обобщать и анализировать экспериментальную и техническую информацию	Знать:					
	методики обобщения и анализа экспериментальной и технической информации	X	X	X	X	Экзамен (вопросы 1-6)
	Уметь:					
	применять на практике при проведении экспериментальных исследований теоретических знаний по анализу экспериментальных данных					
	Владеть:					
	методами сбора, обобщения и анализа экспериментальной и технической информации					

<b>ОК-3</b> - готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала, способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень	Знать:					
	методы саморазвития, самореализации, использование творческого потенциала, способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, планирование экспериментов	X	X	X	X	Экзамен (вопросы 16-20)
	Уметь:					
	совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень в профессиональной деятельности, обрабатывать и анализировать результаты эксперимента					
	Владеть:					
	уметь использовать творческий потенциал при планировании и организации эксперимента	X	X	X	X	Экзамен (вопросы 7-15)
		X	X	X	X	Зачет (вопросы 1-13)
<b>ПК-1</b> - способностью определять исходные данные для проектирования объектов природообустройства и водопользования, руководить изысканиями по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов	Знать:					
	методы оптимизации многофакторных процессов при изыскании по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов	X	X	X	X	Экзамен (вопросы 21-26)
Уметь:						

	определять исходные данные для проектирования объектов природообустройства и водопользования					
	Владеть:					
	способностью определять исходные данные для проектирования объектов природообустройства и водопользования, руководить изысканиями по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов, изысканиями по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов на основе теории эксперимента	X	X	X	X	Зачет (вопросы 14-24)

**1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

**1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля**

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Опрос (устный)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде опроса студентов	Вопросы по темам/разделам дисциплины

**1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1	2	3	4	5	6
ОПК-6 - способностью собирать, обобщать и анализировать экспериментальную и техническую информацию	Знает: (ОПК-6) методики обобщения и анализа экспериментальной и технической информации	Обучающийся не знает методики обобщения и анализа экспериментальной и технической информации	Обучающийся имеет только общие знания о методиках обобщения и анализа экспериментальной и технической информации	Обучающийся знает методики обобщения и анализа экспериментальной и технической информации	Обучающийся знает методики обобщения и анализа экспериментальной и технической информации чётко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	Умеет: (ОПК-6) применять на практике при проведении экспериментальных исследований теоретических знаний по анализу экспериментальных данных	Не умеет применять на практике при проведении экспериментальных исследований теоретических знаний по анализу экспериментальных данных	В целом успешное, но не системное применение на практике при проведении экспериментальных исследований теоретических знаний по анализу экспериментальных данных	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, применять на практике при проведении экспериментальных исследований теоретических знаний по анализу экспериментальных данных	Сформированное умение применять на практике при проведении экспериментальных исследований теоретических знаний по анализу экспериментальных данных
	Владеет: (ОПК-6) методами сбора, обобщения и анализа экспериментальной и технической информации	Обучающийся не владеет методами сбора, обобщения и анализа экспериментальной и технической информации	В целом успешное, но не системное владение методами сбора, обобщения и анализа экспериментальной и	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками	Успешное и системное владение методами сбора, обобщения и анализа экспериментальной и технической информации,

			технической информации	владение методами сбора, обобщения и анализа экспериментальной и технической информации	умение их использовать на практике при решении конкретных задач
ОК-3- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала, способностью совершенствоваться и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень	Знает: (ОК-3) методы саморазвития, самореализации, использование творческого потенциала, способность совершенствоваться и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, планирование экспериментов	Обучающийся не знает методы саморазвития, самореализации, использование творческого потенциала, способность совершенствоваться и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, планирование экспериментов	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил методы саморазвития, самореализации, использование творческого потенциала, способность совершенствоваться и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, планирование экспериментов	Обучающийся твердо знает методы саморазвития, самореализации, использование творческого потенциала, способность совершенствоваться и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, планирование экспериментов	Обучающийся знает методы саморазвития, самореализации, использование творческого потенциала, способность совершенствоваться и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, планирование экспериментов, четко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видеоизменении заданий
	Умеет: (ОК-3) совершенствоваться и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень в профессиональной деятельности, обрабатывать и анализировать результаты эксперимента	Не умеет правильно и обоснованно совершенствоваться и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень в профессиональной деятельности, обрабатывать и анализировать результаты эксперимента	В целом успешное, но не системное умение совершенствоваться и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень в профессиональной деятельности, обрабатывать и анализировать результаты эксперимента	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение правильно и обоснованно совершенствоваться и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень в профессиональной деятельности, обрабатывать и	Умеет правильно и обоснованно совершенствоваться и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень в профессиональной деятельности, обрабатывать и анализировать результаты эксперимента

				анализировать результаты эксперимента	
	Владеет: (ОК-3) уметь использовать творческий потенциал при планировании и организации эксперимента	Обучающийся не умеет использовать творческий потенциал при планировании и организации эксперимента	В целом успешное, но не системное умение использовать творческий потенциал при планировании и организации эксперимента	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками умение использовать творческий потенциал при планировании и организации эксперимента	Успешное и системное умение использовать творческий потенциал при планировании и организации эксперимента
ПК-1- способностью определять исходные данные для проектирования объектов природообустройства и водопользования, руководить изысканиями по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов	Знает: (ПК-1) методы оптимизации многофакторных процессов при изыскании по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов	Обучающийся не знает методы оптимизации многофакторных процессов при изыскании по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его методов оптимизации многофакторных процессов при изыскании по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов	Обучающийся твердо знает методы оптимизации многофакторных процессов при изыскании по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов	Обучающийся знает методы оптимизации многофакторных процессов при изыскании по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов, чётко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	Умеет: (ПК-1) определять исходные данные для проектирования объектов природообустройства и водопользования	Не умеет правильно и обоснованно определять исходные данные для проектирования объектов природообустройства и водопользования	В целом успешное, но не системное определение исходных данных для проектирования объектов природообустройства и водопользования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, определять исходные данные для проектирования объектов природообустройства и водопользования	Умеет правильно и обоснованно определять исходные данные для проектирования объектов природообустройства и водопользования

				водопользования	
	Владеет: (ПК-1) способностью определять исходные данные для проектирования объектов природообустройства и водопользования, руководить изысканиями по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов, изысканиями по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов на основе теории эксперимента	Обучающийся не владеет способностью определять исходные данные для проектирования объектов природообустройства и водопользования, руководить изысканиями по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов, изысканиями по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов на основе теории эксперимента	В целом успешное, но не системное владение способностью определять исходные данные для проектирования объектов природообустройства и водопользования, руководить изысканиями по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов, изысканиями по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов на основе теории эксперимента	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками способность определять исходные данные для проектирования объектов природообустройства и водопользования, руководить изысканиями по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов, изысканиями по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов на основе теории эксперимента	Успешное и системное владение способностью определять исходные данные для проектирования объектов природообустройства и водопользования, руководить изысканиями по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов, изысканиями по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов на основе теории эксперимента

### 1.2.3. Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5»(отлично)	зачтено
продвинутый	«4»(хорошо)	зачтено
пороговый	«3»(удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	«2»(неудовлетворительно)	не зачтено



**2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:**

**2.1. Экзамен**

3. а) типовые вопросы:

Знать (ОПК-6):

1. Особенности "хорошо организованных систем" и "плохо организованных систем"
2. Различие законов и закономерностей.
3. Цель научных исследований.
4. Цель инженерных исследований.
5. Понятие события. Невозможное и достоверное событие.
6. Классическое определение вероятности.

Владеть (ОК-3):

7. Случайная величина. Закон распределения случайной величины.
8. Интегральная и дифференциальная функции распределения вероятностей, их свойства.
9. Понятие математического ожидания.
10. Понятие дисперсии и среднего квадратического отклонения.
11. Понятие медианы. Понятие моды. Понятие размаха.
12. Понятие ковариации и коэффициента корреляции.
13. Статистическое определение вероятности.
14. Выборка и генеральная совокупность.
15. Цель планирования эксперимента.

Знать (ОК-3):

16. Использование среднего квадратического отклонения для планирования объема эксперимента.
17. Использование доверительного интервала для планирования объема эксперимента.
18. Использование статистических критериев для планирования объема эксперимента.
19. Типовая гипотеза однофакторного эксперимента.
20. Суть двухфакторного эксперимента. Типовая гипотеза двухфакторного эксперимента.

Знать (ПК-1):

21. Понятие альтернативной гипотезы. Виды альтернативных гипотез.
22. Основные вопросы, решаемые статистическим анализом.
23. Основная задача корреляционного анализа.
24. Основная задача регрессионного анализа.
25. Существенные предположения дисперсионного анализа.
26. Проверка условия независимости факторов.

## б) критерии оценивания

При оценке знаний на экзамене учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

## 2.2. Зачет

а) типовые вопросы:

Владеть (ОК-3)

1. Почему результаты наблюдения нельзя считать истиной?
2. Особенности "хорошо организованных систем".
3. Особенности "плохо организованных систем".
4. Различие законов и закономерностей.
5. Цель научных исследований.
6. Цель инженерных исследований.
7. Факторы и уровни факторов.
8. Понятие события.

9. Невозможное и достоверное событие.
10. Классическое определение вероятности.
11. Случайная величина.
12. Закон распределения случайной величины.
13. Интегральная и дифференциальная функции распределения вероятностей, их свойства.

Владеть (ПК-1)

14. Понятие математического ожидания.
15. Понятие дисперсии и среднего квадратического отклонения.
16. Понятие медианы.
17. Понятие моды.
18. Понятие размаха.
19. Понятие ковариации и коэффициента корреляции.
20. Статистическое определение вероятности.
21. Выборка и генеральная совокупность.
22. Цель планирования эксперимента.
23. Каким условиям должна удовлетворять информация, полученная в результате правильно спланированного эксперимента?
24. Как можно управлять эффективностью экспериментальных оценок?

б) критерии оценивания

При оценке знаний на зачете учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются

		поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

### 2.3.Опрос (устный)

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Поскольку учебная дисциплина призвана формировать несколько дескрипторов компетенций, процедура оценивания реализуется поэтапно:

**1-й этап:** оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными матрицей компетенций ООП (приложение к ООП). Экспертной оценке преподавателя подлежат уровни сформированности отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля или промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения по дисциплине.

**2-этап:** интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

#### Характеристика процедур текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды вставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1.	Экзамен	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале	ведомость, зачетная книжка, учебная карточка, портфолио
2.	Зачет	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	зачтено/незачтено	Ведомость, зачетная книжка, учебная карточка, портфолио
3.	Опрос устный			

Удовлетворительная оценка по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.