

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

**ФАКУЛЬТЕТ ГИДРОМЕЛИОРАЦИИ**



**Рабочая программа дисциплины**  
**Сопротивление материалов**

**Направление подготовки**  
20.03.02 Природообустройство и водопользование

**Направленность**  
Мелиорация, рекультивация и охрана земель

**Уровень высшего образования**  
бакалавриат

**Форма обучения**  
очная

**Краснодар**  
**2020**

Рабочая программа дисциплины гидравлика разработана на основе ФГОС ВО 20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленность «мелиорация, рекультивация и охрана земель» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 06.03.2015 г. № 160

Автор:  
д-р. техн. наук, доцент



М.А. Бандурин

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры сопротивления материалов от 06.04.2020г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой  
д-р экон. наук., профессор



В.О. Шишкин

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета гидромелиорации, протокол от 20.04.2020 № 8.

Председатель  
методической комиссии  
д-р. экон. наук, профессор



В. О. Шишкин

Руководитель  
основной профессиональной  
образовательной программы  
канд. с.-х. наук, профессор



С. А. Владимиров

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины «Сопротивление материалов» является формирование у будущих специалистов твердых теоретических знаний и практических навыков в области прикладной механики деформируемого твердого тела, обеспечение базы инженерной подготовки, развитие инженерного мышления, приобретение знаний, необходимых для изучения последующих дисциплин.

### **Задачи дисциплины:**

– овладение теоретическими основами и практическими методами расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций и машин, необходимыми как при изучении дальнейших дисциплин, так и в практической деятельности дипломированных специалистов;

– ознакомление с современными подходами к расчету сложных систем, элементами рационального проектирования конструкций.

## **2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

**В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:**

ОПК-3 способность обеспечить требуемое качество выполняемых работ и рациональное использование ресурсов.

ПК-13 способность использовать методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов

## **3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

«Сопротивление материалов» является дисциплиной базовой части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 20.03.02 «Природообустройство и водопользование», профиль «Мелиорация, рекультивация и охрана земель» для ФГОС ВО.

#### 4 Объем дисциплины (144 часов, 4 зачетные единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	
<b>Контактная работа</b>		
в том числе:	77	
— аудиторная по видам учебных занятий	74	
— лекции	30	
— практические	44	
— лабораторные	-	
— внеаудиторная	3	
— экзамен	3	
<b>Самостоятельная работа</b>		
в том числе:	67	
— прочие виды самостоятельной работы	13	
— Контроль	54	
<b>Итого по дисциплине</b>	144	

#### 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины обучающиеся сдают экзамен.

Дисциплина изучается на 3 курсе, в 5 семестре очной формы обучения.

#### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	<b>Значение курса сопротивления материалов.</b> Задачи сопротивления материалов. Классификация внешних сил и элементов конструкций. Реальный объект и расчетная схема. Метод сечений. Внутренние силы в поперечных сечениях бруса.	ПК–13 ОПК–3	5	2	3	-	1
2	<b>Эпюры внутренних силовых факторов при различных видах деформаций.</b> Напряжения. Деформации. Дифференциальные зависимости между внутренними силовыми факторами и интенсивностью распределенной нагрузки.	ПК–13 ОПК–3	5	2	4	-	1
3	<b>Геометрические характеристики плоских сечений.</b> Статический момент площади. Осевой, полярный и центробежный моменты инерции. Зависимости между моментами инерции при параллельном переносе и повороте	ПК–13 ОПК–3	5	2	2	-	1

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	координатных осей. Главные оси и главные моменты инерции. Моменты инерции простейших фигур.						
4	<b>Центральное растяжение и сжатие.</b> Продольные силы. Напряжения в поперечных сечениях бруса. Продольные и поперечные деформации. Закон Гука. Коэффициент Пуассона. Три вида расчетов на прочность и жесткость.	ПК–13 ОПК-3	5	2	4	-	1
5	<b>Напряженное и деформированное состояние материала.</b> Понятие о напряженном состоянии в точке тела. Виды напряженных состояний. Исследование плоского напряженного состояния. Главные напряжения и главные площадки. Экстремальные касательные напряжения. Исследование деформированного состояния. Обобщенный закон Гука. Объемная деформация. Чистый сдвиг (деформация, потенциальная энергия.). Зависимость между упругими постоянными для изотропного материала.	ПК–13 ОПК-3	5	2	4	-	1
6	<b>Прямой изгиб. Главные напряжения при прямом поперечном изгибе. Перемещения при изгибе.</b> Основные понятия и определения. Виды изгиба. Нормальные напряжения при чистом изгибе. Касательные напряжения при прямом поперечном изгибе. Моменты сопротивления сечений простейших фигур.	ПК–13 ОПК-3	5	4	4	-	1
7	<b>Кручение стержней круглого поперечного сечения. Потенциальная энергия деформации. Основные теоремы об упругих системах.</b> Крутящий момент. Напряжения и деформации. Полярный момент сопротивления для круга и кольца. Три вида расчетов на прочность и жесткость.	ПК–13 ОПК-3	5	4	4	-	1
8	<b>Определение перемещений в упругих системах.</b> Действительная и возможная работа внешних и внутренних сил. Теорема Клапейрона. Теорема о взаимности работ (теорема Бет-ти). Теорема о взаимности перемещений (теорема Максвелла).	ПК–13 ОПК-3	5	2	2	-	1
9	<b>Расчет статически неопределимых систем методом сил.</b> Определение числа лишних неизвестных в плоской равно-балочной системе. Выбор основной системы. Канонические уравнения метода сил. Порядок расчета рам методом сил. Рациональный выбор основной системы. Использование симметрии при расчете рамы. Проверки правильности определения коэффициентов канонических уравнений и грузовых перемещений. Кинематические	ПК–13 ОПК-3	5	2	4	-	1

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	(деформационные) проверки правильности расчета рамы.						
10	<b>Сложный и косой изгиб.</b> Основные понятия. Неплоский и косой изгиб. Определение напряжений. Определение перемещений при косом изгибе.	ПК–13 ОПК-3	5	2	2	-	1
11	<b>Внецентренное растяжение (сжатие) брусев большой жесткости.</b> Изгиб с растяжением (сжатием) бруса большой жесткости. Внецентренное сжатие или растяжение. Ядро сечения. Прямоугольное сечение. Построение ядра сечения круга.	ПК–13 ОПК-3	5	2	4	-	1
12	<b>Теории предельных напряженных состояний (Теории прочности).</b> Предельные напряженные состояния. Эквивалентные напряжения. Классические и энергетические теории прочности. Основные современные теории предельных напряженных состояний. Упрощенная теория предельных напряженных состояний (обобщенная теория О.Мора).	ПК–13 ОПК-3	5	2	4	-	1
13	<b>Продольный изгиб центрально сжатого прямого стержня. Устойчивость центрально сжатых стержней. Динамическое действие нагрузки.</b> Понятие о потере устойчивости упругого равновесия. Формула Эйлера для определения критической силы. Влияние способа закрепления концов стержня на величину критической силы. Критическое напряжение. Пределы применения формулы Эйлера. Формула Ясинского. Три вида расчетов на устойчивость. Расчет сжатых стержней по коэффициентам продольного изгиба. Расчет элементов конструкции при заданных ускорениях (учет сил инерции). Приближенный метод расчета на ударе. Определение динамических напряжений и перемещений при ударе.	ПК–13 ОПК-3	5	2	3	-	1
	Контроль						54
<b>Итого</b>				30	44	-	67

## **6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Кирсанова Э.Г. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кирсанова Э.Г.— Электрон.текстовыеданные.— Саратов: Ай Пи Эр

Эр Медиа, 2012.— 110 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/733>.— ЭБС «IPRbooks».

2. Сопротивление материалов (4-е издание) [Электронный ресурс]: учебник/ Г. Д. Межецкий, Г.Г.Загребин, Н.Н.Решетник, П.И.Павлов[и др.].— Электрон.текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2013. – 431 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24812>. – ЭБС «IPRbooks».

3. Инженерные расчеты элементов конструкций средств АПК : учеб. пособие /А. Д. Гумбаров[и др]. – Краснодар:КубГАУ, 2019. – 90 с.  
[https://edu.kubsau.ru/file.php/109/Uchebnoe\\_posobie\\_SOPROMAT\\_2019\\_46596\\_0\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/109/Uchebnoe_posobie_SOPROMAT_2019_46596_0_v1_.PDF)

## **7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

### **7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО**

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
ОПК-3 – способность обеспечить требуемое качество выполняемых работ и рациональное использование ресурсов	
2	Гидрология
4	Гидравлика
4	Метрология, сертификация и стандартизация
4	Электротехника, электроника и автоматика
4	Теоретическая механика
5	Материаловедение и технологии конструкционных материалов
5	Сопротивление материалов
6	Инженерные конструкции
6	Механика грунтов, основания и фундаменты
6	Машины и оборудование для природообустройства и водопользования
7	Организация и технология работ по природообустройству и водопользованию
7	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)
8	Преддипломная практика
8	Государственная итоговая аттестация
ПК-13 – способность использовать методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов	
1	Гидрогеология и основы геологии
2	Инженерная графика
2	Топографическое черчение
3	Гидрометрия

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
3	Регулирование стока
4	Гидравлика
4	Теоретическая механика
4	Природопользование
5	Соппротивление материалов
5	Материаловедение и технологии конструкционных материалов
6	Инженерные конструкции
6	Мелиоративные гидротехнические сооружения
8	Преддипломная практика
8	Государственная итоговая аттестация

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный, пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	

*ОПК-3 - способность обеспечивать требуемое качество выполняемых работ и рациональное использование ресурсов*

<b>Знать:</b> – Подходы, методы и результаты прикладной статистики, экспертных оценок, теории принятия решений и экономико-математического моделирования, в частности моделирование технологий обеспечения качества, методов классификации, теории нечеткости и статистики	Не имеет представления о подходах, методах и результатах прикладной статистики, экспертных оценок, теории принятия решений и экономико-математического моделирования, в частности моделирования технологий обеспечения	Фрагментарные представления о подходах, методах и результатах прикладной статистики, экспертных оценок, теории принятия решений и экономико-математического моделирования, в частности моделирования технологий	В целом сформированные представления о подходах, методах и результатах прикладной статистики, экспертных оценок, теории принятия решений и экономико-математического моделирования, в частности моделирования	Свободное и уверенное систематическое представление о подходах, методах и результатах прикладной статистики, экспертных оценок, теории принятия решений и экономико-математического моделирования, в частности	Рефераты, экзамен, тесты
---	--	---	---	--	--------------------------

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный, пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
интервальных данных, принятия решения в условиях недостаточности и риска, в том числе в эколого-экономических задачах.	качества, методах классификации, теории нечеткости и статистики интервальных данных, принятия решения в условиях недостаточности и риска, в том числе в эколого-экономических задачах.	обеспечения качества, методах классификации, теории нечеткости и статистики интервальных данных, принятия решения в условиях недостаточности и риска, в том числе в эколого-экономических задачах.	технологий обеспечения качества, методах классификации, теории нечеткости и статистики интервальных данных, принятия решения в условиях недостаточности и риска, в том числе в эколого-экономических задачах.	моделирования технологий обеспечения качества, методах классификации, теории нечеткости и статистики интервальных данных, принятия решения в условиях недостаточности и риска, в том числе в эколого-экономических задачах.	
<b>Уметь:</b> – Использовать законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности и применять математически аппарат, методы оптимизации, теории вероятностей, математической статистики, системного	Не умеет использовать законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности и применять математический аппарат, методы оптимизации, теории вероятностей, математической статистики, системного	Фрагментарно сформированное умение использовать законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности и применять математически аппарат, методы оптимизации, теории вероят-	Сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности и применять математический аппарат, методы оптимизации, теории	Сформированное умение использовать законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности и применять математический аппарат, методы оптимизации, теории	Рефераты, экзамен, тесты

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный, пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
<p>тической статистики, системного анализа для принятия решений в области инноватики</p> <p>– Разрабатывать методы и модели создания системы интегрированной логической поддержки с целью повышения эксплуатационной надежности наукоемкой продукции.</p>	<p>анализа для принятия решений в области инноватики; разрабатывать методы и модели создания системы интегрированной логической поддержки с целью повышения эксплуатационной надежности наукоемкой продукции.</p>	<p>ностей, математической статистики, системного анализа для принятия решений в области инноватики; разрабатывать методы и модели создания системы интегрированной логической поддержки с целью повышения эксплуатационной надежности наукоемкой продукции.</p>	<p>вероятностей, математической статистики, системного анализа для принятия решений в области инноватики; разрабатывать методы и модели создания системы интегрированной логической поддержки с целью повышения эксплуатационной надежности наукоемкой продукции.</p>	<p>статистики, системного анализа для принятия решений в области инноватики; разрабатывать методы и модели создания системы интегрированной логической поддержки с целью повышения эксплуатационной надежности наукоемкой продукции.</p>	
<p><b>Владеть:</b></p> <p>— Изучение и анализ информации, технических данных, показателей и результатов работы, обобщение и систематизирование их, проведение</p>	<p>Не владеет:</p> <p>— навыками изучения и анализа информации, технических данных, показателей и результатов работы, обобщения и систематизирования их, проведения необходимых</p>	<p>Владеет на низком уровне:</p> <p>— навыками изучения и анализа информации, технических данных, показателей и результатов работы, обобщения и систематизирования их, проведения</p>	<p>Владеет на достаточном уровне:</p> <p>— навыками изучения и анализа информации, технических данных, показателей и результатов работы, обобщения и систематизиро</p>	<p>Владеет на высоком уровне:</p> <p>— навыками изучения и анализа информации, технических данных, показателей и результатов работы, обобщения и систематизирования</p>	<p>Рефераты, экзамен, тесты</p>

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный, пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
не-обходимых расчетов с использованием современной электронной вычислительной техники – Осуществление корректировки проектных решений, направленно й на обеспечение эффективной эксплуатации и промышленной продукции.	расчетов с использованием современной электронно-вычислительной техники; осуществлен ия корректировки проектных решений, направленной на обеспечение эффективной эксплуатации промышленной продукции.	необходимых расчетов с использованием современной электронно-вычислительной техники; осуществлен ия корректировки проектных решений, направленной на обеспечение эффективной эксплуатации промышленной продукции.	вания их, проведения необходимых расчетов с использованием современной электронно-вычислительной техники; осуществлен ия корректировки проектных решений, направленно й на обеспечение эффективной эксплуатации промышленной продукции.	их, проведения не-обходимых расчетов с использованием современной электронно-вычислительной техники; осуществлен ия корректировки проектных решений, направленной на обеспечение эффективной эксплуатации промышленной продукции.	
<i>ПК-3 «способностью соблюдать установленную технологическую дисциплину при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования»</i>					
<b>Знать:</b> – Подходы, методы и результаты прикладной статистики, экспертных оценок, теории принятия решений и экономико-математического	Не имеет представления о подходах, методах и результатах прикладной статистики, экспертных оценок, теории принятия решений и экономико-	Фрагментарные представления о подходах, методах и результатах прикладной статистики, экспертных оценок, теории принятия решений и эко-	В целом сформированные представления о подходах, методах и результатах прикладной статистики, экспертных оценок, теории принятия	Свободное и уверенное систематическое представление о подходах, методах и результатах прикладной статистики, экспертных оценок,	Рефераты, экзамен, тесты

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный, пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
моделирования, в частности моделирования технологий обеспечения качества, методов классификации, теории нечеткости и статистики интервальных данных, принятия решения в условиях не-достаточности и риска, в том числе в эколого-экономических задачах.	математического моделирования, в частности моделирования технологий обеспечения качества, методах классификации, теории нечеткости и статистики интервальных данных, принятия решения в условиях не-достаточности и риска, в том числе в эколого-экономических задачах.	номико-математического моделирования, в частности моделирования технологий обеспечения качества, методах классификации, теории нечеткости и статистики интервальных данных, принятия решения в условиях не-достаточности и риска, в том числе в эколого-экономических задачах.	решений и эко-номико-математического моделирования, в частности моделирования технологий обеспечения качества, методах классификации, теории нечеткости и статистики интервальных данных, принятия решения в условиях не-достаточности и риска, в том числе в эколого-экономических задачах.	теории принятия решений и эко-номико-математического моделирования, в частности моделирования технологий обеспечения качества, методах классификации, теории нечеткости и статистики интервальных данных, принятия решения в условиях не-достаточности и риска, в том числе в эколого-экономических задачах.	
<b>Уметь:</b> – Определять состав и очередность работ по реконструкц ии мелиоративных систем; – Осуществлять поиск и	Не умеет определять состав и очередность работ по реконструкц ии мелиоративных систем; осуществляют поиск и анализ информации,	Умеет на низком уровне определять состав и очередность работ по реконструкц ии мелиоративных систем; осуществляют поиск и	Умеет на достаточном уровне определять состав и очередность работ по реконструкц ии мелиоративных систем; осуществляют поиск и	Умеет на высоком уровне определять состав и очередность работ по реконструкц ии мелиоративных систем; осуществляют поиск и	Рефераты, экзамен, тесты

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный, пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
анализ информации, необходимой для профессиональной деятельности, в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»; – Использовать необходимые методики расчета планов водопользования на оросительных системах и планов регулирования водного режима осушаемых земель; — Определять потребность в необходимых материалах, специализированной технике и оборудовании;	необходимо для профессиональной деятельности, в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»; использовать необходимые методики расчета планов водопользования на оросительных системах и планов регулирования водного режима осушаемых земель; определять потребность в необходимых материалах, специализированной технике и оборудовании;	анализ информации, необходимой для профессиональной деятельности, в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»; использовать необходимые методики расчета планов водопользования на оросительных системах и планов регулирования водного режима осушаемых земель; определять потребность в необходимых материалах, специализированной технике и оборудовании.	анализ информации, необходимой для профессиональной деятельности, в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»; использовать необходимые методики расчета планов водопользования на оросительных системах и планов регулирования водного режима осушаемых земель; определять потребность в необходимых материалах, специализированной технике и оборудовании.	анализ информации, необходимой для профессиональной деятельности, в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»; использовать необходимые методики расчета планов водопользования на оросительных системах и планов регулирования водного режима осушаемых земель; определять потребность в необходимых материалах, специализированной технике и оборудовании.	
<b>Уметь:</b> –	Не умеет использовать	Фрагментарно	Сформированное, но	Сформированное умение	Рефераты, экзамен, тесты

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный, пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
Использовать законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности и применять математически аппарат, методы оптимизации, теории вероятностей, математической статистики, системного анализа для принятия решений в области инноватики – Разрабатывать методы и модели создания системы интегрированной логистической поддержки с целью повышения эксплуатационной надежности	законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности и применять математический аппарат, методы оптимизации, теории вероятностей, математической статистики, системного анализа для принятия решений в области инноватики; разрабатывать методы и модели создания системы интегрированной логистической поддержки с целью повышения эксплуатационной надежности продукции.	сформированное умение использовать законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности и применять математически аппарат, методы оптимизации, теории вероятностей, математической статистики, системного анализа для принятия решений в области инноватики; разрабатывать методы и модели создания системы интегрированной логистической поддержки с целью повышения эксплуатационной	содержащее отдельные пробелы умение использовать законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности и применять математический аппарат, методы оптимизации, теории вероятностей, математической статистики, системного анализа для принятия решений в области инноватики; разрабатывать методы и модели создания системы интегрированной логистической поддержки с целью повышения эксплуатационной	использовать законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности и применять математический аппарат, методы оптимизации, теории вероятностей, математической статистики, системного анализа для принятия решений в области инноватики; разрабатывать методы и модели создания системы интегрированной логистической поддержки с целью повышения эксплуатационной	

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный, пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
научеёмкой продукции.		надежности научеёмкой продукции.	надежности научеёмкой продукции.		
<b>Владеть:</b> — Изучение и анализ информации, технических данных, показателей и результатов работы, обобщение и систематизирование их, проведение необходимых расчетов с использованием современной электронно-вычислительной техники – Осуществление корректировки проектных решений, направленно на обеспечение эффективной эксплуатации и промышленн	Не владеет: — навыками изучения и анализа информации, технических данных, показателей и результатов работы, обобщения и систематизирования их, проведения необходимых расчетов с использованием современной электронно-вычислительной техники; осуществлен ия корректировки проектных решений, направленной на обеспечение эффективной эксплуатации промышленной продукции.	Владеет на низком уровне: — навыками изучения и анализа информации, технических данных, показателей и результатов работы, обобщения и систематизирования их, проведения необходимых расчетов с использованием современной электронно-вычислительной техники; осуществлен ия корректировки проектных решений, направленной на обеспечение эффективной эксплуатации промышленной	Владеет на достаточном уровне: — навыками изучения и анализа информации, технических данных, показателей и результатов работы, обобщения и систематизирования их, проведения необходимых расчетов с использованием современной электронно-вычислительной техники; осуществлен ия корректировки проектных решений, направленно на обеспечение эффективной эксплуата	Владеет на высоком уровне: — навыками изучения и анализа информации, технических данных, показателей и результатов работы, обобщения и систематизирования их, проведения необходимых расчетов с использованием современной электронно-вычислительной техники; осуществлен ия корректировки проектных решений, направленной на обеспечение эффективной эксплуа	

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный, пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ой продукции.		продукции.	продукции.	тации промышленной продукции.	

### **7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО**

#### *Тест задание*

... - познание законов возникновения компонентов природы

- Природоведение
- Природопользование
- Природообустройство
- Природовоспроизводство

... - познание законов развития отдельных компонентов природы

- Природоведение
- Природопользование
- Природообустройство
- Природовоспроизводство

... - познание законов функционирования отдельных компонентов природы

- Природоведение
- Природопользование
- Природообустройство
  - Природовоспроизводство

#### *Темы рефератов*

1. Типы ландшафтов
2. Объект оптимизации структуры культурного ландшафта.
3. Интегральные показатели и критерии, характеризующие состояние компонентов геосистемы.
4. Техноприродные системы.
5. Общий водный баланс территории
6. Речные дельты как природные геосистемы
7. Зависимость устойчивости геосистемы от ее ранга.
8. Мелиорация земель как средство создания культурных ландшафтов
9. Средневзвешенный коэффициент гумификации биомассы
10. Речные дельты как природные геосистемы

#### *Темы научных дискуссий (круглых столов)*

1. Зависимость устойчивости геосистемы от ее ранга.

## 2. Классификация ландшафтов по степени их изменения

*Для промежуточного контроля по компетенциям: ОПК-1 – способность предусмотреть меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности; ПК-9 – готовность участвовать в решении отдельных задач при исследованиях воздействия процессов строительства и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования на компоненты природной среды; ПК-10 – способность проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов для обоснования принимаемых решений при проектировании объектов природообустройства и водопользования; ПК-12 – способность использовать методы выбора структуры и параметры систем природообустройства и водопользования.*

### **Вопросы к экзамену**

*Оценочные средства по компетенции ОПК-1 – способность предусмотреть меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности*

1. Географическая оболочка, ее компоненты
2. Проблема сосуществования человека (человеческого общества) и природы
3. Адаптивная и адаптирующая связь с окружающей средой
4. Природоведение, природопользование и природообустройство
5. Основные принципы природообустройства: целостности, природных аналогий, сбалансированности, необходимого разнообразия, адекватности воздействий, гармонизации круговоротов, предсказуемости, интеграции знаний.
6. Существующие классификации (районирование) территорий
7. Геосистемный подход к природообустройству, его отличие от экосистемного. Понятие «геосистема». Иерархия геосистем. Ландшафт как генетически единая геосистема. Необходимость рассмотрения целостных геосистем.

8. Основные свойства геосистем.

Целостность, открытость, функционирование, продуцирование биомассы, способность почвообразования, структурность, динамичность, устойчивость, способность развиваться, изменчивость свойств компонентов геосистем в пространстве, нелинейность природных процессов.

9. Общие критерии природной устойчивости геосистем.

Организованность, интенсивное функционирование, сбалансированность функций геосистем.

10. Типы ландшафтов (тундровые, таежные, степные, пустынные)

*Оценочные средства по компетенции ПК-9 – готовность участвовать в решении отдельных задач при исследованиях воздействия процессов строительства и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования на компоненты природной среды*

1. Зависимость устойчивости геосистем от внутренней неоднородности свойств компонентов.

2. Зависимость устойчивости геосистемы от ее ранга.

3. Классификация ландшафтов по степени их изменения:

4. Техноприродные системы (природно-техногенные комплексы).

5. Устойчивость техноприродных систем

6. Инженерные системы природообустройства.

Инженерные мелиоративные системы. Инженерно-экологические системы. Инженерные

природоохранные системы. Инженерные противостихийные системы. Инженерные системы регулирования поверхностного стока. Инженерные системы водоснабжения, обводнения и водоотведения.

7. Оптимизация структуры средне- и сильноизмененных (нарушенных) ландшафтов с целью превращения их в культурные.

8. Критерии оптимизации структуры культурного ландшафта

9. Объект оптимизации структуры культурного ландшафта

10. Экономическая ценность (стоимость) ландшафтов или их частей.

Общая экономическую ценность (стоимость), стоимость использования, прямая (извлекаемая и не извлекаемая) стоимость, косвенная стоимость использования, стоимость отложенной альтернативы, стоимость не использования, стоимость существования и наследования будущими поколениями (не потребительная стоимость), стоимость (ценность) выполняемых им экологических функций, информационная стоимость.

11. Мелиорация земель как средство создания культурных ландшафтов

12. Научная организация территории культурного ландшафта.

Оптимальный набор угодий различного назначения, взаимное расположение, режим использования, разумная площадь мелиорированных земель, меры охраны земель.

***Оценочные средства по компетенции ПК-10 – способность проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов для обоснования принимаемых решений при проектировании объектов природообустройства и водопользования***

1. Меры по обеспечению функционирования культурного ландшафта.

Видовое разнообразие, рекультивация, растительный покров, древесные насаждения, природоохранные зоны, приспособительное использование земель, охраняемые территории, направление потоков веществ и их интенсивность, улучшение, восстановление и облагораживание гидрографической сети, внешнее благоустройство, активное регулирование процессов функционирования, адаптивные природосберегающие технологии.

2. Понятие «агрогеосистема»

3. Необходимые свойства культурной агрогеосистемы.

Адаптивное растениеводство, контурное земледелие, биологические системы полеводства с отказом от ядохимикатов и с сокращением минеральных удобрений, минимизация обработки почвы, переход от монокультурных посевов к поликультуре, рациональная организация территории, оптимальное насыщение морфологическими элементами экологического назначения, сбережение или восстановление естественных элементов экологической инфраструктуры.

4. Требования к моделям природных процессов.

Учет внутренней неоднородности, нелинейность природных процессов, необходимость учета разнообразия лет по погодным условиям.

5. Общий водный баланс территории

6. Речные дельты как природные геосистемы

7. Основные средообразующие факторы.

Климат (солнечная радиация, атмосферные осадки, температура почвы), характер и биологическая продуктивность растительности.

8. Интегральные показатели и критерии, характеризующие состояние компонентов геосистемы.

9. «Индекс сухости» как характеристика гидротермического режима

10. Основные показатели, отражающие свойства биоты (продуктивность, опад и запасы биомассы)

11. Основные показатели, отражающие свойства почв – плодородие и энергию, затрачиваемую на почвообразование.

12. Три характерных природно-техногенных комплекса (ПТК) дельтовых геосистем.

***Оценочные средства по компетенции ПК-12 - способность использовать методы***

#### ***выбора структуры и параметры систем природообустройства и водопользования.***

1. Зависимость радиационного баланса от альbedo поверхности
2. Запас биомассы как величина, характеризующая экологическое состояние геосистемы в целом.
3. Системный подход к исследованию деятельностно-природных комплексов
4. Индекс почвы S как характеристика ее плодородия
5. Зависимость продуктивности естественной растительности от факторов внешней среды
6. Потенциальная урожайность сельскохозяйственных культур
7. Степень распаханности территории и доля орошения пашни
8. Средневзвешенный коэффициент гумификации биомассы
9. Степень снижения плодородия почвы.
10. Расчет экологического ущерба за прогнозный период
11. Эколого-экономический эффект, его определение

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков характеризующих этапы формирования компетенций**

Представляются методические материалы по процедуре оценивания (по каждому виду аттестации: тесты, задачи, эссе, зачет и т.д.).

В данном пункте необходимо сделать ссылку на локальный нормативный акт университета Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

**Критериями оценки реферата** являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка **«отлично»** — выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка **«хорошо»** — основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка **«удовлетворительно»** — имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка **«неудовлетворительно»** — тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

#### **Тестовые задания**

Оценка **«отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 85 % тестовых заданий.

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 70 % тестовых заданий.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 51 %.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

### **Критерии оценки на экзамене**

**Оценка «отлично»** выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

**Оценка «хорошо»** выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

**Оценки «зачтено» и «незачтено»** выставляются по дисциплинам, формой заключительного контроля которых является зачет. При этом оценка «зачтено» должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), а «незачтено» — параметрам оценки «неудовлетворительно».

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная литература:**

1. Щербакова, Ю. В. Сопротивление материалов : учебное пособие / Ю. В. Щербакова. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 159 с. — ISBN 978-5-9758-1776-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/81048.html>

2. Кидакоев, А. М. Сопротивление материалов : учебно-методическое пособие для тестового контроля / А. М. Кидакоев, Р. Ш. Шайлиев. — Черкесск : Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия, 2014. — 60 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/27232.html>

3. Атапин, В. Г. Сопротивление материалов. Краткий теоретический курс : учебное пособие / В. Г. Атапин. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 204 с. — ISBN 978-5-7782-1593-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/45436.html>

### **Дополнительная литература:**

1. Компьютерные лабораторные работы по сопротивлению материалов / В. Г. Мельников, С. Е. Иванов, Г. И. Мельников, А. Г. Кривошеев. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2010. — 62 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/66522.html>

2. Индивидуальные задания и контрольные работы по дисциплине «Техническая механика» («Сопротивление материалов») : учебное пособие /

Г. И. Гребенюк, И. В. Кучеренко, Г. Б. Лебедев [и др.]. — Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2015. — 189 с. — ISBN 978-5-7795-0740-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/68766.html>

3. Сопротивление материалов. Задания для проведения программированного контроля по темам «Построение эпюр внутренних силовых факторов при изгибе» и «Геометрические характеристики плоских сечений» [Электронный ресурс]/ — Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012.— 31 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/1769>

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

### Перечень ЭБС

№	Наименование ресурса	Тематика	Начало действия и срок действия договора	Наименование организации и номер договора
1	Znanium.com	Универсальная	17.07.2019 16.07.2020  17.07.2020 16.01.2021	Договор № 3818 ЭБС от 11.06.19  Договор 4517 ЭБС 03.07.20
2	Издательство «Лань»	Ветеринария Сельск. хоз-во Технология хранения и переработки пищевых продуктов	13.01.2020 12.01.2021	ООО «Изд-во Лань» Контракт №940 от 12.12.19
3	IPRbook	Универсальная	12.11.2019 11.05.2020  12.05.2020 11.11.2020	ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №5891/19 от 12.11.19  ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №6707/20 от 06.05.20

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

1. Соппротивление материалов : учеб. пособие / В. А. Дробот, А. Д. Гумбаров, Ф. В. Кремьянский, А. С. Брусенцов. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – 180 с.  
[https://edu.kubsau.ru/file.php/109/Uchebnoe\\_posobie\\_SOPROMAT.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/109/Uchebnoe_posobie_SOPROMAT.pdf)

1. Построение эпюв внутренних силовых факторов в балках и рамах : метод. указания / Гумбаров А.Д., Кремьянский Ф.В. кубГАУ, 2014 г  
[https://edu.kubsau.ru/file.php/109/02\\_MU\\_dlja\\_inzhenerykh\\_fakultetov\\_Postroenie\\_ehpjur\\_vnutrennikh\\_silovykh\\_faktorov\\_v\\_balkakh\\_i\\_ramakh.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/109/02_MU_dlja_inzhenerykh_fakultetov_Postroenie_ehpjur_vnutrennikh_silovykh_faktorov_v_balkakh_i_ramakh.pdf)

2. Примеры расчетных работ по сопротивлению материалов: метод.указания / сост. Ф. В. Кремьянский, В. А. Дробот; Кубан. гос. аграр. ун-т. Краснодар, 2015. – 42 с.

[https://edu.kubsau.ru/file.php/109/02\\_Metodicheskie\\_ukazanija\\_MKH\\_2014\\_god.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/109/02_Metodicheskie_ukazanija_MKH_2014_god.pdf)

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет"; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

### **11.1 Перечень лицензионного ПО**

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Краткое описание</b>
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Система тестирования INDIGO	Тестирование

### **11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Тематика</b>	<b>Электронный адрес</b>
----------	---------------------	-----------------	--------------------------

1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	<a href="https://www.elibrary.ru/defaultx.asp">https://www.elibrary.ru/defaultx.asp</a>
---	---	---------------	---

## 12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	Сопротивление материалов	<p>Помещение №202 ГД, посадочных мест — 60; площадь — 68,8кв.м; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации .специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель);</p> <p>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №100 ГД, посадочных мест — 30; площадь — 33,6кв.м; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель);</p> <p>технические средства обучения, наборы демонстрационного</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

		<p>оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №321 ГД, посадочных мест — 60; площадь — 53,6кв.м; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации .специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №420 ГД, посадочных мест — 25; площадь — 53,7кв.м; помещение для самостоятельной работы. технические средства обучения (компьютер персональный — 13 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель (учебная мебель).</p> <p>Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе</p>	
--	--	---	--